Fisheries and Oceans Science | Pêches et Océans Sciences

CSAS | SCÉS

Canadian Stock Assessment Secretariat | Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks

Proceedings Series 2000/02 | Série des compte rendus 2000/02

Proceedings of the Fisheries Management Studies Working Group (Regional Advisory Process)

12 January 2000

Bedford Institute of Oceanography
Dartmouth, Nova Scotia

R. G. Halliday, Chairman

Marine Fish Division
Bedford Institute of Oceanography
Fisheries and Oceans
P.O. Box 1006, Dartmouth
Nova Scotia, Canada B2Y 4A2

February 2000

Canada

Proceedings of the Fisheries Management Studies Working Group (Regional Advisory Process)

12 January 2000

Bedford Institute of Oceanography
Dartmouth, Nova Scotia

R. G. Halliday, Chairman

Marine Fish Division
Bedford Institute of Oceanography
Fisheries and Oceans
P.O. Box 1006, Dartmouth
Nova Scotia, Canada B2Y 4A2

February 2000

102-00722/

Table of Contents

Abstract / Résumé 4

1. Approval of the WG Discussion Paper on the Precautionary Approach 5

1.1 Report from the National HPPPA meeting of November 1999 5
1.2 Review of WG Discussion Paper 6

2. The Traffic Light method for advising on stock and fishery status 6

2.1 Report on the Task Group to develop stock status indicators for groundfish 6
2.2 Traffic Light application in recent shrimp stock assessment 7

3. Where do we go from here? 8

3.1 Improve understanding of individual indicators and association reference points 8
3.2 Development of additional indicators 9
3.3 Integration of indicators 9
3.4 Link between Traffic Light results and regulatory advice 9
3.5 Conclusions 10

Annex 1. Agenda 11

Annex 2. List of Participants 12

Annex 3. Discussion Paper: On Implementation of the Precautionary Approach for Harvest Fisheries in the Maritimes and Gulf Regions 13

Annexe 3. Application de l'approche de précaution aux pêches de capture dans les Régions des Maritimes et du Golfe. 42

Abstract

The Working Group met on 12 January 2000 to review the draft Discussion Paper on Implementation of the Precautionary Approach for Harvest Fisheries prepared by an ad hoc drafting group and decided on final changes. The Working Group also reviewed the recent applications of the Traffic Light method for advising on stock status of groundfish and shrimp stocks. Recommendations were made for further research on the value of particular indicators, on methods for combining and interpreting indicators to describe stock status, and on ways of formulating decision rules based on them.

Résumé

Le groupe de travail s'est réuni le 12 janvier 2000 pour examiner l'ébauche de document de discussion sur l'approche de précaution dans les pêches de capture établie par un groupe de rédaction spécial et pour décider des changements finaux à y apporter. Le groupe de travail a aussi examiné les applications récentes de la méthode des « feux de circulation » dans la formulation d'avis sur l'état des stocks de poisson de fond et de crevette. Il a recommandé de plus amples recherches sur la valeur d'indicateurs particuliers, sur les méthodes de combinaison et d'interprétation des indicateurs dans la description de l'état des stocks et sur les façons de formuler des règles décisionnelles fondées sur ces indicateurs.

FISHERIES MANAGEMENT STUDIES WORKING GROUP

REPORT OF MEETING – 12 JANUARY 2000

The Working Group (WG) met on 12 January 2000 in the Hayes Boardroom, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, to address the agenda in Annex 1. Participants were as listed in Annex 2.

1. Approval of the WG Discussion Paper on the Precautionary Approach

1.1 Report from the National HPPPA meeting of November 1999

S. Gavaris reported that the second workshop of the Science Strategic Project on the Precautionary Approach in Canada was convened at the Pacific Biological Station, Nanaimo, BC during 1 - 5 November 1999. The work plan for the project was based on consideration of implementing the Precautionary Approach to diverse case studies from across Canada. The objective during the project workshop was to review this work and draw out common issues and experiences that might contribute to establishing generic guidelines. Before receiving presentations on the case studies, recent Precautionary Approach developments in various other fora, organizations and countries that might influence a domestic approach were reviewed. Some common issues arising from the case studies were:

- Reference points based on production dynamics continue to be elusive because convincing production relationships have not been established for most stocks. Regime shifts affecting production dynamics further complicate matters. Guidelines for practical alternatives are required.

- Estimation of uncertainty and risk is typically conditional on the model relationships employed. Indications of poor fit and inconsistencies of data to assessment models need to be evaluated before estimation of uncertainty is pursued.

- The Precautionary Approach implies a long-term philosophy for resource utilization. Acceptance by fishery participants therefore is related to co-operative management and security of access.

- None of the case studies was sufficiently advanced to include evaluation of a decision rule, however the elements of decision rules had been explored. A generic framework for decision rules is required.

The workshop concluded with agreement on an outline for a generic framework for the Precautionary Approach and commitment to develop a discussion paper based on the outline. The discussion paper that resulted focused on defining a generic harvest strategy and decision rule, on direction for how the decision rule can be applied and on practical guidelines for establishing reference points for the decision rule. The key features of the generic Precautionary Approach include:

- Recognition that to manage a fishery we need information on how big a stock is and how much can be removed in relation to respective references. This information may come from complex modelling or from direct observation. These two attributes, referred to as Stock and Removal, are the minimal requirement to define a Precautionary Approach decision rule but incorporation of other attributes in a decision rule is not precluded.

- Uncertainty must be taken into account by evaluating the risk that {Stock < $Stock_{ref}$} and {Removal > $Removal_{ref}$} for candidate management actions, i.e. quotas. The risk may be obtained from formal estimation of uncertainty or it may be a qualitative classification such as "low", "medium" and "high".

- The Precautionary Approach decision rule prescribes actions to maintain Stock above a level associated with maximum productivity and to maintain Removal below a level associated with maximum productivity. This implies departure from past practice of constant Removal rate, i.e. Removal rate is reduced when conditions worsen, and emphasizes that a Stock level associated with maximum productivity must be viewed as a limit and not a target.

1.2 Review of WG Discussion Paper

A drafting group was struck at the June 1999 meeting of the WG to prepare a discussion paper on the implementation of the Precautionary Approach for harvest fisheries in the Maritimes and Gulf Regions, based on an outline agreed at that meeting. A draft was circulated on 20 December 1999. The WG reviewed this draft and approved it contingent on a number of changes being made. It was agreed that the chairman would implement these changes based on drafts from assigned participants and circulate a revised copy to all participants of this meeting for their final approval. Once this process is completed, the paper will be given to the Regional RAP chairman.

ACTION: HALLIDAY

The final approved version is in Annex 3.

2. The Traffic Light method for advising on stock and fishery status

2.1 Report on the Task Group to develop stock status indicators for groundfish

At its June 1999 meeting, the WG endorsed the view that consideration of a broader range of stock and fishery status indicators, to guard against missing some important characteristic of fishery status, may be more precautionary than current practice. An ad hoc task group was formed to review the many possible stock status indicators that have been suggested and to select a subset that could be applied to groundfish stocks during the stock assessments to be conducted in November 1999.

The chairman of the task group, P. Fanning, reported that the task group on Indicators of Stock Status had initially identified about 32 potential indicators in six categories. These were reduced through discussions to a final list of nine indicators in three categories, common to all groundfish assessments in the November 1999 groundfish RAP. There were also about three other indicators that were presented in one assessment or another. The primary consideration in the final selection of indicators was confidence in our ability to first compute and then interpret the indicators in terms of stock status. The reference points proposed, and used in the most recent assessments, were (with the exception of fishing mortality) based on current status with respect to average or maximum values from the available history for the stock. In the stocks in question, time series of 30 years of data are the norm and all of them have experienced significant fluctuations. In these circumstances, it was reasonable to assume that the available data represent a fair sampling of the stock in both good and bad condition.

Each of the selected indicators has been expressed in a green/amber/red light format which identifies indicators that are on the good side of the target reference point, between the target and the limit reference points or on the bad side of the limit reference point, respectively. The use of indicators to date has stopped short of producing an integrated view of the stock status from the disparate indicators. Consideration has been given to methods of numerically combining the 'traffic lights' but there is no consensus on how this should be done nor is there on how to apply these in the form of a decision rule.

An approach to integration through multi-dimensional scaling could lead to a single measure on a relative scale from 'good' to 'bad' which in turn can be compared across a broad range of fisheries or between time periods. This approach does not offer an obvious extension to application in the form of a decision rule. An alternative presented was to consider an application of fuzzy logic control theory which offers a means to develop rules which describe responses to individual or combinations of indicators which could specify management actions as a result of pre-agreed rules.

2.2 Traffic Light application in recent shrimp stock assessments

P. Koeller reported on an application of Fisheries Impact Assessment (FIA), based on methods used in Environmental Impact Assessment (EIA). A trinary matrix (year x indicator x [-1, 0, +1]), derived from the Traffic Light analysis now used for all Canadian NW Atlantic and NAFO shrimp stock assessments, generates annual scores (sum of the trinary values assigned to each indicator each year). These scores are then linked to harvest levels (TACs) which are weighted precautiously. For example, while a score of +3 results in a 0.33 percent increase of the exploitation rate, a score of –3 invokes a 0.66 percent decrease.

The matrix of traffic lights was well received during the recent eastern Scotian Shelf shrimp RAP. However, the scoring and link to harvest levels was controversial and was referred to a higher level review, as expected for an approach so fundamentally different from traditional methods. Nevertheless, the RAP accepted the TAC derived from the

FIA, an indication that a rigorous, albeit highly controversial method was preferable to the only alternative in this case, i.e. an arbitrary value.

FIA was highlighted at the NAFO-ICES-PICES Pandalid Shrimp Symposium (September 8-10, 1999), and presented in one of the invited papers. Simulation studies asked the question, "are more indicators better than fewer, even if some are poorly measured, or understood?" While changes in 'fuzzy' indicators may be 'good' or 'bad' in terms of stock status if understood, an assumption of 'always bad' in the models produced more precautionary and efficient results in terms of yield per unit risk. Runs with all, including 'fuzzy', indicators performed better than fewer indicators. Runs with all indicators also performed better than the 'status quo' shrimp management regime of a constant exploitation rate (0.4). Model results showed that higher weighting of indicators that are considered more important such as surveys and CPUE indices tended not to improve, and often decreased, efficiency, probably because the weighting accentuated the variability and uncertainty associated with these indicators. Smoothing functions applied to such indicators may improve the performance of weighted scores.

FIA offers a number of advantages over traditional stock assessment/management methods, including separation of management action from population reconstruction models such as VPA/projections, and production models based on highly variable data. Note however that results from VPA, etc., can still be used as part of composite scores, if appropriate. Management action is linked directly to an assessment of stock status based on the widest possible set of monitored indicators.

3. Where do we go from here?

Discussion of future work focussed solely on application of the Traffic Light method. It was agreed that its application in shrimp assessments, and the pilot application in groundfish assessments, had given encouraging results. The suitability of the method for assessment of the multiplicity of elements in the overall fishery management system and for integration of these elements in a hierarchy of decision rules were seen as important features. Several issues were identified as requiring further investigation.

3.1 Improve understanding of individual indicators and associated reference points

While indicators of F and B are generally well understood and are interpretable in terms of stock status directly, others such as those for growth and condition factor are less directly linked to stock status. For the latter, their interpretation is linked to the status of other attributes, particularly B. There are also indicators, such as those for stock and fishery distributional characteristics, the meaning of which is more difficult to interpret. There are also a number of ways that some indicators can be calculated, exemplified by the stock distributional indicators developed for groundfish stocks. The reference points used in the most recent groundfish assessments, were (with the exception of fishing mortality) based on average or maximum values of indicators from the available history for the stock, but these methods of derivation can give quite different targets and limits.

It is necessary to settle on some standards for calculation of indices and reference points, and guidelines for interpretation of indices, so that there is consistency of application.

3.2 Development of additional indicators

Only the attributes for which indicators could be readily calculated in the time frame available for the pilot application to groundfish assessments have been examined to date. It is likely that other indicators for these and other attributes of stock status could be developed. Furthermore, almost no attention has yet been directed to other elements of system functioning such as fishery or managerial performance. The WG has recognized the importance of satisfactory system performance overall to success in achieving objectives. All management plan elements need performance indicators that can be monitored.

3.3 Integration of indicators

Methods for interpretation of multiple indicators of stock status need to be developed and tested. Summing or averaging of scores based on the colour of light for each indicator provides one simple way to rate overall stock status. The outstanding question is how well such an integrated score measures changes in actual stock status. A proposal was made that indicators (individually and in combination) be subjected to a retrospective analysis to examine their performance in relation to major changes in resource status as measured by the traditional SPA. It was agreed that this proposal deserved examination.

Various proposals have been made in the literature for the weighting of indicators in relation to relevance of an attribute to stock status, the reliability of the indicator as a measure of the attribute, or the reliability of the indicator estimate itself. The shrimp simulations suggest that weighting may not be appropriate and perhaps debate should concentrate on the inclusion or exclusion of indicators. The issue of double counting of indictors also requires clarification, i.e. to what extent can SPA estimates of F, B and recruitment be considered separate indicators from those provided by the surveys that are used as input to SPA?

It was noted also that, in the groundfish assessments, decision making gave weight not only to the current status of an indicator but also to its trend over the recent period (usually three years). The WG concurred that both these characteristics were pertinent to stock status assessment. However, this needs examination, as, in routine use of the Traffic Light method, prior year's estimates of an indicator will have already influenced the advice provided and the current level of TAC.

3.4 Link between Traffic Light results and regulatory advice

For groundfish and shrimp fisheries, the primary regulatory issue is how allowable catches (TACs) should be adjusted based on Traffic Light results, i.e. what should the Decision Rule be? The arbitrary asymmetric proportional TAC adjustment procedure put forward for shrimp represents one option. The ad hoc task group's suggestion to consider

an application of fuzzy logic control theory presents an alternative that clearly deserves investigation.

3.5 Conclusions

The importance of moving forward with validation and adoption of this expanded basis for provision of scientific advice was stressed. It was recommended that the next finfish RAP meetings for herring and for Georges Bank groundfish in the spring should be utilised to build on the experience of the recent meetings for Scotian Shelf groundfish and shrimp.

ACTION: SINCLAIR

It was not possible to arrive at a plan for further research on the items noted above, but line managers were urged to give a high priority to development and evaluation of the Traffic Light methodology.

Annex 1. Agenda

FMSWG MEETING
Wednesday, 12 January 2000

1. Approval of the WG Discussion Paper on the Precautionary Approach

   - Report from the National HPPPA meeting of Nov. 99, and on HPPPA discussion paper on the PA (Gavaris)

   - Review of WG Discussion Paper (Halliday)

2. Pro's and con's of Traffic Light approach to advising on stock and fishery status

   - Report of the task group to develop stock status indicators for groundfish (Fanning)

   - Report on Traffic Light application in recent shrimp assessments (Koeller)

3. Where do we go from here?

Annex 2.

List of Participants

Annand, C.	Resource Allocation, DFO, Scotia-Fundy
Brander, L.	Policy and Economics, DFO, Scotia-Fundy
Bundy, A.	MFD, Science, DFO, Scotia-Fundy
Chouinard, G.	Science, DFO, Gulf
Clark, D.	MFD, Science, DFO, Scotia-Fundy
Fanning, P.	MFD, Science, DFO, Scotia-Fundy
Gavaris, S.	MFD, Science, DFO, Scotia-Fundy
Halliday, R.	MFD, Science, DFO, Scotia-Fundy
Hansen, J.	Resource Allocation, DFO, Scotia-Fundy
Hebert, R.	Resource Allocation, DFO, Gulf
Hurley, P.	MFD, Science, DFO, Scotia-Fundy
Koeller, P.	IMPD, Science, DFO, Scotia-Fundy
Meltzer, E.	Policy and Economics, DFO, Scotia-Fundy
Miller, R.	IMPD, Science, DFO, Scotia-Fundy
Mohn, R.	MFD, Science, DFO, Scotia-Fundy
O'Boyle, R.	RAP Secretariat, DFO, Maritimes
Peacock, G.	Resource Allocation, DFO, Scotia-Fundy
Showell, M.	MFD, Science, DFO, Scotia-Fundy
Sinclair, M.	MFD, Science, DFO, Scotia-Fundy
Stobo, W.	MFD, Science, DFO, Scotia-Fundy
Zwanenburg, K.	MFD, Science, DFO, Scotia-Fundy

Annex 3.

On Implementation of the Precautionary Approach for Harvest Fisheries in the Maritimes and Gulf Regions

A Discussion Paper

Prepared by:
The Fisheries Management Studies Working Group
(Regional Advisory Process)
Maritimes Provinces
Department of Fisheries and Oceans

February 2000

Foreword

The Fisheries Management Studies Working Group (FMSWG) is a component of the Regional Advisory Process (RAP). It is a multi-disciplinary group that conducts technical analyses in support of fishery management in the Maritimes and Gulf Regions. This Working Group sees its role in relation to the Precautionary Approach as distilling, translating, interpreting and extending the intensive and highly technical work of working groups in other forums, such as NAFO and ICES, into forms of practical use to managers and stakeholders in the fishery. There is now an extensive literature comprised of reports from a variety of agencies that define the scope of the Precautionary Approach and describe the tools that could be used in its application. Thus, the Working Group sees this as an appropriate time to contribute to the Regional discussion on the Precautionary Approach. In particular, it is hoped that this discussion paper will clarify many of the concepts of the Precautionary Approach with managers, stakeholders and scientists alike and thus facilitate its adoption. The present discussion paper stems from meetings of the FMSWG in February and June 1999 and January 2000 at which the Precautionary Approach was discussed (Canadian Stock Assessment Proceedings 99/27 and 2000/002).

Executive Summary

Canada has yet to articulate guidelines for implementation of the Precautionary Approach concept. This discussion paper describes what a Precautionary Approach to management of harvest fisheries entails and clarifies issues surrounding its application to Maritimes and Gulf Regional fisheries. It is hoped that the paper will foster dialogue about the Precautionary Approach and contribute to its speedy introduction as a central tenet of fishery management. It provides an operational definition of the Precautionary Approach and makes a number of recommendations for research and for changes to current management practices in the Maritimes and Gulf Regions.

The continuing poor performance of fisheries management on a worldwide basis has called for new concepts that would lead to a more responsible approach to fishing. The agreement implementing the conclusions of the United Nations Conference on Straddling Stocks and Highly Migratory Fish Stocks (1993-95) was the first to imbed the concept of the Precautionary Approach in a legally binding treaty. In the Northwest Atlantic, the idea that a cautious approach should be taken to the management of fisheries has been around for a long time. A comprehensive total allowable catch (TAC) system, precautionary TACs, and the target fishing mortality reference point, $F_{0.1}$, were adopted by the International Commission for Northwest Atlantic Fisheries 25-30 years ago, largely at the instigation of Canada. More recently, Canada was a strong advocate of the Precautionary Approach during the negotiations that resulted in adoption of 1995 UN Fisheries Agreement and it has actively contributed to discussions on the Precautionary Approach in North Atlantic fisheries organizations. Within Canada, dialogue has been primarily within the Department of Fisheries and Oceans Science High Priority project on the Precautionary Approach and in the Fisheries Resource Conservation Council (FRCC). These domestic discussions are reviewed in the present paper.

The Precautionary Approach is defined in operational terms to be a management system that embodies the following principles:

- that objectives are set,
- that plans to achieve them are implemented (strategies),
- that unacceptable outcomes are defined (Limit Reference Points),
- that uncertainty is taken into account,
- that system performance is monitored (indicators), and
- that there is pre-agreement on the corrective actions to be taken if limits are approached (Decision Rules).

In applying these principles to fisheries, ecosystem effects of fishing, and socio-economic conditions in the fishery, are to be taken into account. However, this operational definition could be adopted for management of other ocean uses, e.g. aquaculture, transportation and hydrocarbon extraction.

Definition of objectives is an essential part of planning. Stock conservation plans, or quota allocation plans, do not equate to fishery management plans. Fishery management plans require objectives that are broad in scope and that define the social and economic (and sometimes other) benefits that it is hoped to achieve over a multi-year time scale.

Stock conservation, and quota allocation, plans are secondary elements. The definition of appropriate objectives in Maritimes and Gulf fisheries management plans needs improvement. This report recommends:

1. The DFO fishery policy under development should include statements pertaining to the definition of unacceptable outcomes, as required by the Precautionary Approach, and clearly indicate their precedence over other objectives.
2. Statements of objectives in Integrated Fisheries Management Plans (IFMPs) should be more specific than the broad DFO fishery policy statements and should elaborate on the unacceptable outcomes referred to in the Precautionary Approach.
3. The consultative process leading to management plans must include all parties involved in the fishery system to ensure that there is agreement on objectives.

There is much to be said in favour of pre-agreed decision rules that trigger action when indicators show that fishery status is moving towards or has entered a condition defined as unacceptable. The scope of international agencies is limited to management of resource status but domestic agencies have the broader responsibilities to manage fisheries, and thus reference points can and should be determined for all elements of the system. Even among reference points for fish stock conservation, the development of meaningful indicators to augment the existing ones of fishing mortality and stock biomass, on which there has been sole dependence historically, is encouraged. Exploration of decision processes to cope with multiple indicators is required. Uncertainty in scientific advice is not inversely related to the complexity of methods used to assess stock status. The report recommends the following in relation to strategies and the decision process:

4. Strategies for fish stock conservation need to be based on practical, and clearly documented, reference points.
5. Strategies for conserving ecosystem properties need to be developed, and provisional reference points of unacceptable outcomes for them should be proposed.
6. Management plans (or supporting regulations) should include construction codes for present gears and establish the evaluation procedures required for introduction of new gears or variations in present gears that are outside the code.
7. Reference points for unacceptable socio-economic outcomes should be developed.
8. Define decision rules for each fishery that require pre-agreed actions whenever indicators show that reference points are being approached or exceeded.
9. Pursue improvements to estimation of uncertainty in advice for decision-making by considering the impact of model misspecification.
10. Evaluate alternative attributes to complement fishing mortality and stock biomass in determining the status of stocks and the fishery.
11. Investigate ways to link a stock status index based on multiple indicators to TAC adjustments.

The Maritimes and Gulf Regions are well positioned to manage its fisheries in conformity with the Precautionary Approach. They have a well-developed technical review process and advisory committee structure and the IFMP provides a satisfactory

planning vehicle, or process, that could integrate the management system. However, there is more work to be done to make this system work effectively. Links between elements of plans, and feedback mechanisms on plan performance, must be strengthened. There is a need also for a higher level of plan review and integration, which has yet to be established. The ongoing implementation of the Oceans Act will require such integration. The following recommendations are made:

12. Introduce IFMPs for all major fisheries.
13. Strengthen the logical links between elements of IFMPs.
14. Institute a review process that ensures a rigorous evaluation of plans.
15. Define the biological criteria for transition of developing fisheries to the commercial stage to make the process fully consistent with the Precautionary Approach.
16. Review management plans for all fisheries within each geographic area to establish how well fisheries management plans are addressing ecosystem level considerations in anticipation that establishment of ecosystem objectives will be required under the Oceans Act.
17. Explore innovative ways to obtain the data necessary for evaluation of all plan elements.
18. Initiate a research project to investigate the information requirements for monitoring regulatory compliance as an integral part of management plan performance evaluation.

The Precautionary Approach is more than the sum of the parts. It represents an integrated management system in which all components are working together to achieve stated objectives, in which the performance of the system and its components are monitored on an on-going basis, and in which the risk of not achieving stated goals is accounted for in management decisions. Plans, no matter how enlightened, are not enough – the history of fishery management is littered with plans. Effective implementation is the key.

Contents

1. INTRODUCTION 19

2. THE INTERNATIONAL CONTEXT OF THE PRECAUTIONARY APPROACH 19

3. AN OPERATIONAL DEFINITION OF THE PRECAUTIONARY APPROACH 19

4. WHAT CANADA HAS DONE TO DATE ABOUT THE PRECAUTIONARY APPROACH 20

4.1 THE SCIENCE HIGH PRIORITY PROJECT ON THE PRECAUTIONARY APPROACH (HPPPA) 20
4.2 THE FISHERIES RESOURCE CONSERVATION COUNCIL (FRCC) 21
4.3 CONCLUSIONS 21

5. REQUIREMENTS FOR REGIONAL IMPLEMENTATION 21

5.1 OBJECTIVES 22
5.1.1 Maritimes and Gulf Regions Context 22
5.1.2 Recommendations 23
5.2 STRATEGIES 23
5.2.1 Maritimes and Gulf Regions Context 24
5.2.1.1 Fish Stock Conservation 24
5.2.1.2 Ecosystem Conservation 25
5.2.1.3 Socio-Economic Considerations 26
5.2.2 Recommendations 26
5.3 DECISION PROCESS 26
5.3.1 Maritimes and Gulf Regions Context 28
5.3.2 Recommendations 30
5.4 INSTITUTIONS FOR MANAGEMENT 30
5.4.1 Technical Advice 30
5.4.2 Decision-Making 31
5.4.3 Recommendations 33
5.5 PERFORMANCE EVALUATION 33
5.5.1 Recommendations 34

ANNEX 1: ARTICLE 6 AND ANNEX II OF THE UN FISHERIES AGREEMENT ON THE CONSERVATION AND MANAGEMENT OF STRADDLING FISH STOCKS AND HIGHLY MIGRATORY FISH STOCKS 35

ANNEX 2: SELECTED DOCUMENTS RELEVANT TO PRECAUTIONARY APPROACH AND TO REOPENING 38

ANNEX 3: ACRONYMS 41

1. Introduction

The purpose of this discussion paper is to describe what a Precautionary Approach to management of harvest fisheries entails and to clarify issues surrounding its application to the Maritimes and Gulf Regions' fisheries. It is hoped that the paper will foster dialogue about the Precautionary Approach and contribute to its speedy introduction as a central tenet of Regional fishery management.

This paper proposes an operational definition of the Precautionary Approach and describes current activities in Canada directed towards its implementation. It then discusses the requirements for objectives, strategies and decision processes under a Precautionary Approach and how these might differ from present ones and from the Precautionary Approach forms being considered in other forums such as the Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) and the International Council for the Exploration of the Sea (ICES). The implications of taking uncertainty into account, a central feature of the Precautionary Approach, is also considered.

Canada has yet to articulate guidelines for implementation of the Precautionary Approach concept. It is hoped that the present discussion paper can contribute to this policy development. The paper makes a number of recommendations for changes to the current management practices in the Maritimes and Gulf Regions and for further research.

2. The International Context of the Precautionary Approach

The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) is the lead agency in promotion of the Precautionary Approach to fisheries. The poor performance of fisheries management on a worldwide basis called for new concepts that would lead to a more responsible approach to fishing. A Code of Conduct for Responsible Fisheries was introduced by FAO in 1995 to establish (voluntary) principles and standards for the conservation, management and development of all fisheries. The Code promotes the Precautionary Approach and explains some of its implications. However, guidelines on application of the concept are more fully spelled out in FAO Fisheries Technical Paper 350/1 (1995). The agreement resulting from the United Nations Conference on Straddling Stocks and Highly Migratory Fish Stocks (1993-95) is the first to imbed the concept of the Precautionary Approach in a legally binding treaty (referred to subsequently as the UN Fisheries Agreement). The relevant articles of this agreement, that provide guidance on implementation, are in Annex 1. A number of other relevant documents are listed in Annex 2. (Acronyms are defined in Annex 3.)

3. An Operational Definition of the Precautionary Approach

The Precautionary Approach is defined in operational terms to be a management system that embodies the following principles:

- that objectives are set,
- that plans to achieve them are implemented (strategies),
- that unacceptable outcomes are defined (Limit Reference Points),

- that uncertainty is taken into account,
- that system performance is monitored (indicators), and
- that there is pre-agreement on the corrective actions to be taken if limits are approached (Decision Rules).

In applying these principles to fisheries, ecosystem effects of fishing, and socio-economic conditions in the fishery, are to be taken into account. However, this operational definition could be adopted for management of other ocean uses, e.g. aquaculture, transportation and hydrocarbon extraction.

4. What Canada has done to Date about the Precautionary Approach

In the Northwest Atlantic, the idea that a cautious approach should be taken to the management of fisheries has been around for a long time. A comprehensive total allowable catch (TAC) system, precautionary TACs, and the target fishing mortality (F) reference point, $F_{0.1}$, were adopted 25-30 years ago, largely at the instigation of Canada. These pioneering actions were taken through the International Commission for Northwest Atlantic Fisheries (ICNAF).

More recently, Canada was a strong advocate of the Precautionary Approach during the negotiations that resulted in adoption of the UN Fisheries Agreement. Canadian representatives have contributed analyses and participated actively in the debates of international organizations on the application of the Precautionary Approach, such as NAFO, ICES and the International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (ICCAT).

Domestically, Canada's 1997 Oceans Act legislation requires that "the wide application of the precautionary approach to the conservation, management and exploitation of marine resources in order to protect these resources and preserve the marine environment" be promoted. A number of national and regional initiatives have been taken concerning application of the Precautionary Approach to harvesting resources. Two of them are particularly pertinent to the Maritimes and Gulf Regions, and reports on these follow.

4.1 The Science High Priority project on the Precautionary Approach (HPPPA)

The Department of Fisheries and Oceans (DFO) Strategic Science Fund funded the HPPPA for three years, 1999-2000 being the last year. The project has, as its overall objective, the investigation of the science requirements of a Precautionary Approach with particular regard to the measurement of uncertainty in resource status and of risk in management options. The report of the project's first workshop, held 5–9 October 1998 in Nanaimo, B.C. (now published as Canadian Stock Assessment Proceedings 98/18) was available to the Fisheries Management Studies Working Group (FMSWG). The second and final workshop was held, again in Nanaimo, during 1–5 November 1999 (Canadian Stock Assessment Proceedings 99/41) but the results were not available in time to incorporate into this report.

The 1998 workshop discussed empirical approaches to computing the current state of a stock and a variety of methods that provide estimates of uncertainty. Reports of nine case

studies, selected to cover the range of data and management issues seen in Canada, were provided. Limitations and pitfalls in establishing reference points for unacceptable outcomes included regime shifts and environmental forcing, multispecies effects, unrecorded sources of fishing mortality, and variation due to model formulation.

It was noted that while many of the elements of a Precautionary Approach exist in current management systems, it is the linkages of the elements that make for effective implementation of a Precautionary Approach. It was considered that dialogue within Science, with resource managers, and with the industry was required as an essential first step to implementation of the Precautionary Approach in fisheries. However, it was also noted that a national policy statement on the Precautionary Approach would facilitate such dialogue.

4.2 The Fisheries Resource Conservation Council (FRCC)

An FRCC draft discussion paper on "Practical Application of the Precautionary Approach" was made available to the FMSWG for information. It is the intention of the FRCC that the document addresses the practical application of the Precautionary Approach concept in the Canadian Atlantic context. The draft paper focuses on conservation, as that is the scope of the Council's mandate, but recognizes social and economic dislocations as outcomes to be avoided through application of the Precautionary Approach. The paper recognizes also that the Precautionary Approach concerns the fishery system as a whole and requires appropriate actions by all participants in the management process from the Minister to individual fishermen.

Indicators are proposed for assessing the state of the fishery system. These include not only stock status indicators similar to those proposed in the FRCC discussion papers on re-opening of closed fisheries (see Annex 2), but also indicators of the environmental effects of fishing and indicators of fishery and managerial performance. Ways to use these indicators in decision rules and in a fishery evaluation system are described.

4.3 Conclusions

Canada is still at an early stage of integrating the Precautionary Approach into its ongoing fishery management. While the debates in international forums, such as NAFO and ICES, are certainly relevant to the Canadian domestic situation, they are restricted by the limited mandates of these organizations. The Canadian debate needs to be much broader than harvesting reference points and decision rules, the issues that have preoccupied these international agencies. The domestic discussions about the Precautionary Approach that are reported on above reflect this broader perspective and emphasize that the Precautionary Approach must apply to the management system as a whole.

5. Requirements for Regional Implementation

In this section, the implications of the Precautionary Approach to three elements of fisheries management planning – objectives, strategies and decision processes – are discussed in principle, followed in each case by a discussion of the present situation in

the Maritimes and Gulf Regions. Institutional arrangements for management planning in the Region, and the issue of performance evaluation, are then addressed.

Recommendations are made to improve Precautionary Approach implementation in the Region.

5.1 Objectives

Definition of objectives is an integral part of planning. The Precautionary Approach does not purport to define fisheries management objectives. However, it bounds objectives by requiring that unacceptable outcomes are clearly declared and that appropriate precaution is taken to ensure that these unacceptable outcomes are avoided. Objectives for fisheries are often multiple and usually conflicting, e.g. simultaneous maximization of profit and employment. Avoidance of the declared unacceptable outcomes (under the Precautionary Approach) must take precedence over any conflicts in objectives. Further, the Precautionary Approach prescribes that, in addition to unacceptable outcomes in relation to fish stock conservation, consideration should be given to ecosystem, environment and socio-economic aspects.

5.1.1 Maritimes and Gulf Regions Context

Failure to clearly articulate objectives for the Atlantic coast fisheries has created a major impediment to effective management. The last definitive policy statement published by DFO was the Policy for Canada's Commercial Fisheries released in 1976. The objectives in that policy were modified by departmental acceptance of the objectives articulated in the report of the Task Force on Atlantic Fisheries of 1982 (which emphasized economic viability, maximization of employment and Canadianization). For a number of recent years, DFO has emphasized that its task is resource conservation. However, the most recent statements by the Minister and senior Departmental officials give recognition to the fact that the objectives of the fishing industry are socio-economic, and that conservation cannot be pursued in isolation. These statements refer to managing fisheries so that they contribute to an economically and environmentally sustainable fishery and thus to a self-reliant industry that provides positive contributions to communities and the Canadian economy. Public hearings on a new Atlantic Fisheries Policy are currently underway.

Integrated Fisheries Management Plans (IFMPs), implementation of which began in 1995, require a multi-year perspective on management planning, the setting of objectives and strategies to achieve them, and documentation of an implementation process. Without an umbrella of management principles, there is a real danger of important conflicts arising among the objectives of different plans. It is crucially important, therefore, that current initiatives on policy development be brought to a successful conclusion.

The implementation of the 1997 Oceans Act introduces a new emphasis on the management of anthropogenic effects on marine ecosystems, of which fishing is but one element. This Act obliges DFO to include ecosystem considerations in fisheries management plans. How the objectives for ocean use management will affect fishery

management are as yet not defined. They will no doubt refer to maintenance of ecosystem productivity and biodiversity.

It is necessary that management plan objectives are agreed to and respected by all parties involved. The impossibility of establishing and enforcing effective conservation constraints on fishing when other agencies (of DFO, of other Federal departments and Provincial departments) are promoting fishery expansion is well demonstrated by history. The difficulty of implementing management plans when fishermen do not support their objectives is similarly well established. The Oceans Act introduces also an obligation for collaboration with a wider range of 'interested parties' than has traditionally been recognized in fisheries management planning.

5.1.2 Recommendations

- The DFO fishery policy under development should include statements pertaining to the definition of unacceptable outcomes, as required by the Precautionary Approach, and clearly indicate their precedence over other objectives.
- Statements of objectives in IFMPs should be more specific than the broad DFO fishery policy statements and should elaborate on the unacceptable outcomes referred to in the Precautionary Approach.
- The consultative process leading to management plans must include all parties involved in the fishery system to ensure that there is agreement on objectives.

5.2 Strategies

Strategies define the way that a management plan will meet its objectives. The Precautionary Approach prescribes the use of reference points to define strategies. A reference point is an estimated value of a stock or fishery attribute that can be used as a guide for fishery management. The most commonly used attributes of a stock are the levels of fishing mortality (F) and biomass (B). Reference points are specific values of F and B, defined on some scientific basis. It is possible, however, to use a wide variety of stock and fishery attributes, each with their own reference points, as guidance in decision-making.

There are generally two conceptual reference points for a given attribute, one defining a limit and the other a target. As indicated in the Objectives section, the Precautionary Approach is principally concerned with avoiding unacceptable outcomes and it associates Limit Reference Points of attributes with unacceptable outcomes. The UN Fisheries Agreement proposes that the F that generates Maximum Sustainable Yield (MSY) should be considered as a minimum standard for Limit Reference Points. The Precautionary Approach recognizes that Target Reference Points (e.g. $F_{0.1}$) are intended to meet management objectives, but these should be consistent with not exceeding Limit Reference Points.

The Precautionary Approach requires the exercise of greater caution when information is less complete or less reliable. Thus, strategies for these circumstances should be defined to ensure that the risk of exceeding Limit Reference Points is very low. For new or

exploratory fisheries, very conservative exploitation strategies should be adopted and remain in force until there are sufficient data to assess the impact of fisheries.

Conservation of ecosystem properties also requires the development of implementation strategies. The concept of limit reference points that define unacceptable outcomes is as valid for ecosystem, as for stock, conservation.

The extent to which the Precautionary Approach applies to strategies for social and economic aspects of the fishery is unclear. The UN Fisheries Agreement Article 6.1 makes clear that the application of the Precautionary Approach is "in order to protect the living marine resources and preserve the marine environment". Nonetheless, in doing so it is necessary to take into account socio-economic conditions (Article 6.3(a)).

5.2.1. Maritimes and Gulf Regions Context

5.2.1.1 Fish Stock Conservation

The concept of long-term sustainability of fishery resources and avoidance of irreparable damage led to the use of MSY as the foundation of reference points for stock conservation in the UN Fisheries Agreement. Derivation of reference points in relation to MSY requires models containing assumptions about the relationship of recruitment with spawning stock size and on the range of future environmental conditions. Two classes of models have been employed in attempts to estimate MSY reference points. General surplus production models integrate all growth and mortality processes into a few parameters that reflect past production and estimate long term equilibrium MSY quantities. These models can be applied to situations where only the most basic data are available, i.e. to "data poor" stocks. More recently, age structured production models, versions of which are currently being considered as the basis for advice in international scientific bodies, have been explored. These models require explicit relationships for growth, mortality and recruitment dynamics, and thus can only be used for "data rich" stocks, typically those that support the major finfish fisheries. Although these techniques present possible approaches to establishing reference points for stocks in the Maritimes and Gulf Regions, there remains a debate among scientists about the reliance that can be put on the output from these models. Opponents dispute the validity of the assumptions on which the models are based, and are concerned that they give a false assurance to clients that strategies based on their results guarantee optimal long-term utilization and stability.

In the absence of well-defined reference points based on stock productivity, alternative approaches to establish reference points based on practical knowledge and experience must be pursued. In the Maritimes and Gulf Regions, the decision process appears to have adopted a provisional, though vague, notion of reference points based on a combination of yield per recruit considerations and qualitative consideration of historical data on stock size and recruitment. More recently, historical surplus production calculations have been provided for several finfish stocks as a benchmark for an exploitation rate that would have resulted in no net biomass reduction over the range of historical environmental conditions and population dynamics. Though these practical approaches have filled a need, there does not appear to be a well-enunciated harvest

strategy at present. In addition, the utility of reference points for attributes other than F and B that may provide guidance to fisheries management needs to be explored. Consensus needs to be reached on the appropriate reference points (or combinations thereof) for Maritimes stocks that meet the criteria of a Precautionary Approach.

5.2.1.2 Ecosystem Conservation

Direct effects of fishing on ecosystems include the size-selective removal of target species and incidental mortalities of marine birds, turtles and mammals, as well as non-target fish species, taken as bycatch. High levels of fishing could extirpate particularly vulnerable species from an area, reducing local biodiversity. Bottom fishing results in some disturbance of the seabed that in some cases, such as dredging and trawling, can result in substantial incidental mortalities of benthic fauna. Indirectly, the selective removal of commercially desirable species in large quantities by fishing has some effect on trophic level balance (predator/prey relationships), and could possibly have a deleterious affect on the productivity of trophically dependent species. Whether these effects of fishing are detrimental to the maintenance of ecosystem structure and productivity requires case by case examination.

Fishing plans have incorporated some ecosystem considerations in the past; e.g. the importance of capelin as a food source for cod was taken into consideration when deciding on the Target Reference Point for exploitation rate of capelin. However, recognition of trophic interactions in fishery management plans has not occurred on a systematic basis. There are also gear regulations that are intended to reduce fishery interactions. Typically, these avoid capture, or allow release, of non-target species, protecting their productivity. In the case of the foreign small mesh silver hake fishery, for example, a policy decision was made that the bycatches of commercially valuable species like cod, haddock and pollock should be virtually eliminated, resulting in severe restrictions on gear used, and on area and time of fishing. Observer coverage of 100% on these foreign vessels provides a performance indicator (kg of bycatch) that can be compared to the reference point of "approximately zero". Again, however, this is an exceptional case.

Gear improvements that optimize the selectivity of target species while minimizing bycatch mortalities, or reduce the effects of their use on benthic habitats, provide one of the more direct ways of addressing concerns about the ecosystem effects of fishing. The UN Code of Conduct for Responsible Fisheries requires evaluation of the suitability of presently used fishing methods in relation to objectives in fishery and ecosystem management plans. It also requires evaluation of the fishing characteristics of new fishing gears, or of major modifications to existing gears, prior to their introduction on a commercial scale. In the Maritimes and Gulf Regions, there are controls on gears utilized and in some cases also on their configuration but these need to be reviewed and extended.

Our understanding of ecosystem functioning is in its infancy and the development of meaningful strategies in relationship to ecosystem objectives requires urgent study. To that end, there are several symposia/workshops, both international and domestic, already scheduled on the ecosystem effects of fishing that will discuss methods for quantifying fishery effects at the ecosystem level and the selection of appropriate indices of

environmental change. Inclusion of ecosystem considerations in fishery management plans and, in particular, the relevance of trophic interrelationships to harvesting strategies, and the response of fish production to changes in oceanographic conditions, will also be discussed. As a result of these meetings, it should be possible to make some informed statements about how fishery management plans can encompass ecosystem effects of fishing later in 2000.

5.2.1.3 Socio-Economic Considerations

Historically, great impediments to fish stock conservation have stemmed from their common property status. The build-up of social and economic pressures to increase exploitation under common property conditions is well documented. These pressures make implementation of necessary restrictions on fishing difficult or impossible due to lack of support by fishermen, who must give over-riding priority to their own economic survival. There is ample proof that a single-minded pursuit of conservation without reference to socio-economic consequences is doomed to failure.

In common property situations, definitions of undesirable social and economic outcomes are a necessary part of the planning process to ensure that conservation objectives are attainable. This implies a need to identify social and economic indicators and to develop reference points of unacceptable outcomes for these indicators.

Participants in fisheries managed under some form of property rights are expected to exhibit a different behaviour with regard to capital investment in the fishery. There should not be the same degree of excessive capacity present in well-established property-based fisheries, and therefore a less extreme adjustment will be necessary when conservation measures reduce the allowable catch. Thus, the social and economic dislocation brought about by introduction of highly restrictive conservation measures should be less severe. However, sufficient data and analyses are not yet available to support a conclusion that property-based fisheries are sufficiently self-regulating that socio-economic factors can be ignored from a Precautionary Approach perspective.

5.2.2 Recommendations

- Strategies for fish stock conservation need to be based on practical, and clearly documented, reference points.
- Strategies for conserving ecosystem properties need to be developed, and provisional reference points of unacceptable outcomes for them should be proposed.
- Management plans (or supporting regulations) should include construction codes for present gears and establish the evaluation procedures required for introduction of new gears or variations in present gears that are outside the code.
- Reference points for unacceptable socio-economic outcomes should be developed.

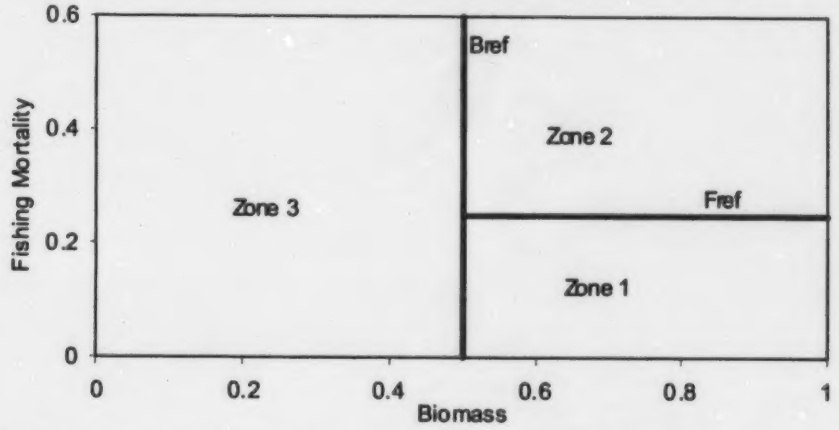
5.3 Decision Process

The fisheries management decision process is the means by which suitable actions, i.e. tactics or regulations, are identified to achieve the prescribed strategies. According to the Precautionary Approach, reference points should be used to trigger pre-agreed conservation and management action through decision rules (variously called Harvest

Control Laws or Harvest Control Rules). Thus, decision rules specify how the management system will respond to estimated or perceived conditions in fish stocks, in the ecosystem or in the fishery relative to the reference points. An important aspect of the decision rule concept is that the decision-making criteria are agreed upon and clearly articulated ahead of time. This separates out debate about the appropriateness of criteria, and the weight they should be given, from the decision-making itself, thus bringing rigor and consistency to the decision-making process.

Guidelines for decision rules pertaining to fish stock conservation are considered explicitly in the UN Fisheries Agreement. The B reference point should be equal to or greater than the biomass at which MSY is produced. When biomass is below the B reference point, conservation and management actions should be implemented to rebuild biomass to above the reference. The F reference point must be less than the fishing mortality associated with MSY. The Precautionary Approach requires explicit recognition of uncertainty. This means that when the biomass is below the B reference point, conservation and management actions should be consistent with achieving a high probability that biomass will increase.

This decision rule can be depicted graphically (the scales are arbitrary):



Zone 1 is the desired state while Zone 3 represents unacceptable outcomes. Zone 2 is an area which would lead to outcomes in Zone 3 unless corrective measures are taken.

The integration of uncertainty into the decision process has two implications for the above decision rule figure. The first is that the reference points which define the decision lines separating the various zones are not precisely known; there is uncertainty in their location. Secondly, there is uncertainty in the current or projected values of B and F and hence in their location on the schematic in relation to the decision lines. In the decision process, the size of both of these types of uncertainty (reference locations and present location) must be considered. In essence, the questions are how far is the stock from a decision line and how sure are you.

Although F and B are the attributes most commonly used to describe the status of fish stocks, a wide variety of attributes potentially could be used to describe the state of a stock or fishery. These could include fish condition, growth rate, length distributions of landings or survey catches, size at maturity and spatial distribution of the stock, and fishery attributes such as accuracy of landing statistics, discarding and fishery distribution.

A time series of estimates of an attribute is required to determine its state in relation to the reference points defined for that attribute. Such time series are called indicators (or sometimes performance measures). The decision rule does not prescribe any particular method for determining indicators; indeed, a number of indicators can be used to make inferences about the state of a particular attribute, e.g. mortality could be estimated from research vessel surveys, commercial catch rates and sequential population analysis. However, care should be exercised when identifying indicators to ensure that they are independent, i.e. that they are not based on the same information summarized in different ways.

The use of multiple indicators, whether these be for the same attribute or for different attributes, raises the problem of how much weight each should be given to reflect its relevance and reliability in relation to the issue being addressed. The use of multiple indicators jointly in decision rules is a further problem which as yet has no generally agreed solution.

The UN Fisheries Agreement also recognizes that natural phenomena can have significant adverse impacts on the productivity of fish stocks. It requires that decision rules allow for emergency measures to be taken in such cases so that fishing activities do not exacerbate the problems that environmental changes create for resource sustainability.

5.3.1 Maritimes and Gulf Regions Context

Decision rules are not novel to Canadian Atlantic fisheries; examples were incorporated in Atlantic Groundfish Management Plans for a number of years. (Basic Principle 8 implemented a minimum Spawning Stock Biomass constraint and "the 50% rule" which phased in reductions in TACs. The first was not applied as there was no scientific consensus on what limits should be set and the second contributed to overexploitation as stocks declined in abundance.) In the Maritimes and Gulf Regions at present, there is no systematic application of decision rules.

In the international forums of NAFO, ICES and ICCAT, scientific discussions have focussed on rigid forms of decision rules that rely on F and B indicators. It remains to be seen, however, whether the regulatory arms of these bodies (in the case of ICES, its clients) are willing to embrace such decision rules. There is a fine line between adoption of rules so strict or narrow that drastic actions are unavoidable, even when the weight of ancillary evidence (not included in the decision rule) suggests that a wiser decision could be made, and rules so vague as to be meaningless. It should be possible to devise

decision rules that provide greater flexibility to managers in meeting management objectives while respecting conservation criteria.

Assessments for several finfish stocks in the Maritimes and Gulf Regions have included risk analyses based on F and B attributes. As indicated earlier, existing reference points for F and B are based on practical knowledge and experience rather than being derived from production dynamics. Accordingly, risk analyses treat these F and B reference points as externally prescribed constants. Attention therefore, has focused on estimating the uncertainty in the indicators of F and B attributes. Experience to date suggests that there can be substantial uncertainty associated with estimates of F and B, even in data-rich situations. Expressing this uncertainty in a manner which facilitates evaluation of the risks associated with alternative catch quotas can be beneficial for decision making, as long as it is recognized that the risk described is only that associated with the fit of the model used to the data. There may also be uncertainty associated with comparably good fit to several alternative calculations based on equally plausible assumptions but resulting in differing perceptions of stock status. Uncertainty may arise as well from detectable violation of assumptions (the retrospective problem) but for which an appropriate remediation is not supported unambiguously by the data. Characterizing the uncertainty from all sources is required for full appreciation of the overall risks. Risk as it is currently portrayed, if not fully understood, can give decision-makers a false sense of security. If analytically derived reference points are incorporated in future advice, their uncertainty will have to be accounted for in risk analyses. Ways need to be found to account, as comprehensively as possible, for the uncertainties in scientific advice, even if only qualitatively.

The uncertainty from alternative calculations does not apply only in the formal sense of alternative runs of assessment software. It could also encompass divergent views on the status of the stock from different gear sectors. A fisherman's perception (model) needs to be reconciled with the other calculations (models) used in assessing stock status, and if they cannot be reconciled the resulting uncertainty must be taken into consideration.

The reliability of scientific advice could possibly be enhanced if a suite of attributes more extensive than F and B were considered. It has long been a criticism of finfish stock assessment methodology that all of the relevant information about stock status is not adequately integrated in the attributes F and B. This innovation could also provide scope for incorporation of attributes based on fishermen's knowledge into decision-making. In data poor situations, there is no alternative but to utilize whatever indicators are available for attributes that relate to stock status. It must be resolved what attributes can be used to complement F and B to improve the basis for fisheries management decisions.

The use of multiple attributes in assessment of stock and fishery status complicates the decision making process as ways of objectively weighting and combining the indicators are not yet established. However, methods similar to the matrices used in Environmental Impact Assessment, which summarize results for indicators as "green", "yellow" or "red", corresponding to good, average or poor conditions, are currently being explored. Such a system is proposed in the draft FRCC document on the Precautionary Approach. The

NAFO Scientific Council endorsed the interim use of such a checklist approach, which included multiple, qualitative indicators of resource status, for shrimp on Flemish Cap. Recent stock status advice for shrimp stocks on the Scotian Shelf, in the Gulf of St. Lawrence and on the Labrador-Newfoundland Shelf was provided in a similar manner. Though encouraging, a noteworthy drawback of the method is that it does not directly link stock status to TACs or other management controls. Ways to link scorings of a stock status index to TAC adjustments need investigation.

The complexity of methods used to assess stock status is not to be confused with uncertainty. Complexity reflects the degree of detail in the relationships used to model reality while uncertainty reflects the reliability of results. Complex methods can produce results that are very uncertain. Less complex methods may produce results that are relatively reliable. In any assessment, the complexity of methods employed will be determined by the nature of the available data and their suitability for specific models while the uncertainty will reflect the quality of the information.

5.3.2 Recommendations

- Define decision rules for each fishery that require pre-agreed actions whenever indicators show that reference points are being approached or exceeded.
- Pursue improvements to estimation of uncertainty in advice for decision-making by considering the impact of model misspecification.
- Evaluate alternative attributes to complement F and B in determining the status of stocks and the fishery.
- Investigate ways to link a stock status index based on multiple indicators to TAC adjustments.

5.4 Institutions for Management

The decision process can be decomposed into two steps, the generation of information on which to base decisions and the deliberations for making those decisions. Both steps can typically involve a complex interaction among scientists, managers, fishermen and other parties interested in the management or conservation of resources. It is essential that the expected deliverables from each of these two steps in the decision process are clearly identified and that the institutional framework for decision-making is understood. This ensures that the roles and responsibilities of everyone involved in the decision process are well defined, resulting in a clear and agreed system of governance. It is essential that the ways in which precaution is applied are consistent for the whole decision process. Application at the various planning stages independently could result in inconsistencies, or a multiplicative effect that prevents optimal benefit being derived from the resource. We examine the institutions available in the Maritimes and Gulf Regions that are involved with the decision process.

5.4.1 Technical Advice

The provision of information to decision-makers has traditionally been the domain of committees composed of scientists with expertise on fisheries assessment and resource management issues. Examples are the ICES Advisory Committee on Fishery Management, NAFO Scientific Council, and ICCAT Standing Committee on Research

and Statistics. Decision-makers request the scientists to provide advice on the status of stocks, and to describe the consequences of adopting particular regulatory measures, to guide their deliberations. The scientists meet to peer review previously prepared analyses and formulate their advice to the decision-makers.

Canada established the Canadian Atlantic Fisheries Scientific Advisory Committee in 1977, immediately after extension of fisheries jurisdiction. This was a science committee modeled after those of the international commissions. It was replaced in 1993 by the Regional Advisory Process (RAP), established to provide peer reviewed information on the status of the fisheries and marine mammal resources in the Atlantic zone. It was expanded in 1997 to include the Central & Arctic and Pacific regions. Each DFO region is free to define its own RAP structure, within nationally established guidelines, and thus local requirements are met within a national framework. Meetings are held also at an Atlantic zonal level (Zonal Advisory Process), and at an international level in the Transboundary Resources Assessment Committee for Canada/USA Atlantic coast issues.

RAP provides a vehicle for review of the full range of regional resource management issues, including biological, economic, and management elements. Consideration of elements other than fish stock conservation during RAP deliberations has been limited by the absence of objectives and strategies for these elements. Contrary to review processes elsewhere, RAP involves the active participation in its deliberations of not only biologists and stock assessment experts, but also of experts in other technical disciplines from inside and outside DFO, and of fishing industry and other stakeholders. It has an established public communication system, primarily through its publication series. The Status Report series provides an account of meeting findings (advice), the Research Document series provides the technical details of supporting analyses, and the Proceedings series provides summary minutes of meeting discussions.

In RAP, a vehicle is available that is well suited and well equipped to provide the technical support needed by decision-makers to implement a Precautionary Approach to Regional fisheries management.

5.4.2 Decision-Making

In Canada, the ultimate decision making authority is the Minister of Fisheries and Oceans. The Minister receives advice from a number of different sources, most importantly the FRCC for groundfish and 50 or so species-specific Advisory Committees, to assist him in making decisions on management plans.

The Species Advisory Committees consist of a DFO staff officer chairing a committee of fleet representatives. Decisions are made as much as possible by consensus. The mandate of these advisory committees is to discuss the regulatory package of the IFMPs and Conservation Harvesting Plans (and in the case of non-groundfish species to recommend TAC levels) for the coming year based on stock status reports provided by the RAP. Thus the advisory committees present to the Minister, through his departmental representatives, management plans for his approval. In the case of groundfish, the FRCC

considers the RAP information and makes conservation (including TAC) recommendations to the Minister on each stock for the coming fishing year.

The introduction of IFMPs has provided a crucially important decision-making framework. However, this has been a gradual process and the intention to apply it to all fisheries is still far from realization. Some major fisheries, most notably the groundfish fishery, still operate under the previous planning environment. Audits of the plans produced to date show the IFMP process itself has some deficiencies. The FMSWG, in a review of IFMPs, has identified a need to strengthen the logical relationship between elements in the plan, particularly between strategies and objectives, management measures and strategies, enforcement and management measures. There is also a need to strengthen the mechanisms for, and relationships between, monitoring, performance review and plan correction. However, all the elements for a satisfactory, robust, planning process for particular fisheries are embodied in the IFMP framework.

There is, however, a dichotomy in strategy formulation between Regions and Ottawa Headquarters that creates possibilities for conflict. In particular, issues related to fleet structure and composition, e.g. licensing, vessel replacement policy and most recently fleet capacity management, are not directly cross-referenced to IFMPs or other Regional plans. There is no Regional capability for fishing gear development in relation to conservation issues. Management plans should identify all pertinent strategies and reconcile or identify conflicts among them.

In the Maritimes, the 1996 draft Developing Fisheries Policy has guided the regulation of new fisheries for several years and provides a vehicle for ensuring that such fisheries are controlled in a manner consistent with the Precautionary Approach. Management plans are documented for these fisheries but are not required to conform to the IFMP template until the development phase is complete. The process has three stages and criteria are fairly straightforward for defining stages one and two, which could be called exploratory and stock assessment stages. Transition to the third, commercial, stage, which requires that the fishery be viewed as being "biologically and commercially sustainable", is problematical, however, as rigorous criteria for defining biological sustainability are not available.

Consideration is being given to establishment of Ocean and Coastal Management Areas to be managed under Integrated Ocean and Coastal Management Plans. A further step to integrate IFMPs on an area basis would go far to position fisheries for an appropriate integration into an ecosystem level plan. Although some fishery management plans include more than one species and incorporate regulations to limit bycatches and discarding, this is not enough in itself to provide an integrated approach to fishery management on a regional basis. There is presently little if any cross-referencing among plans and important issues may be overlooked or ignored. Other jurisdictions (e.g. Northwest Pacific US) have struck committees to review on a multi-annual basis how well management plans are achieving ecosystem goals. These influence management decisions directly. There is need in the Canadian Atlantic fisheries to develop institutions

to consider the broader implications of harvesting and thus bring harvest fisheries management into conformity with the requirements of the Oceans Act.

5.4.3 Recommendations

- Introduce IFMPs for all major fisheries.
- Strengthen the logical links between elements of IFMPs.
- Institute a review process that ensures a rigorous evaluation of plans.
- Define the biological criteria for transition of developing fisheries to the commercial stage to make the process fully consistent with the Precautionary Approach.
- Review management plans for all fisheries within each geographic area to establish how well fisheries management plans are addressing ecosystem level considerations in anticipation that establishment of ecosystem objectives will be required under the Oceans Act.

5.5 Performance Evaluation

The Precautionary Approach also comments on the implementation of strategies. It requires monitoring of managerial performance to determine if plans are being fully implemented and achieving the desired results. Monitoring should be adequate to allow plans to be re-evaluated regularly and to provide reasonable confidence that causes of plan failures can be accurately diagnosed.

This concept of performance evaluation of plan implementation has not been an integral part of Regional managerial thinking in the past. This has compromised DFO's ability to accurately diagnose the causes of fishery problems. If, for example, a mesh size increase does not result in an increase in the size of fish caught does this mean that mesh regulation does not work? Or, rather, did fishermen respond by concentrating fishing in areas where small fish were more prevalent, or was there a low compliance with the regulation? Only if there is an indicator of the level of compliance with the new regulation (and accurate monitoring of the distribution of fishing) can this question be satisfactorily answered. Analogous questions can be asked in relation to catch quota and other regulations.

A high level of compliance is essential to the success of any plan, precautionary or otherwise. Development of compliance indicators remains at a rudimentary level. (It is important to recognize that surveillance indicators, e.g. number of at-sea boardings or hours of overflights, are not the same as compliance indicators.) This is a complex issue that needs more research attention.

Information needs to be developed also on other aspects of fishery system performance. The Department already supports several data collection systems, the major one being the landings and effort system. There are also large investments by Science in resource inventory surveys. In recent years the fishing industry has played an increasing role in providing resource inventory data. These data primarily support assessments of the status of Regional resources. It is possible that industry may be willing to provide data (which it perhaps already collects) in support of other performance indicators, such as those of a

socio-economic nature. (The industry may also hold some of the keys to the solution of compliance indicators.)

5.5.1 Recommendations

- Explore innovative ways to obtain the data necessary for evaluation of all plan elements.
- Initiate a research project to investigate the information requirements for monitoring regulatory compliance as an integral part of management plan performance evaluation.

ANNEX 1: Article 6 and Annex II of the UN Fisheries Agreement on the Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks

Article 6 Application of the Precautionary Approach

1. States shall apply the precautionary approach widely to conservation management and exploitation of straddling fish stocks and highly migratory fish stocks in order to protect the living marine resources and preserve the marine environment.

2. States shall be more cautious when information is uncertain, unreliable or inadequate. The absence of adequate scientific information shall not be used as a reason for postponing or failing to take conservation and management measures.

3. In implementing the precautionary approach, States shall:

(a) improve decision-making for fishery resource conservation and management by obtaining and sharing the best scientific information available and implementing improved techniques for dealing with risk and uncertainty;

(b) apply the guidelines set out in Annex II and determine, on the basis of the best scientific information available, stock-specific reference points and the action to be taken if they are exceeded;

(c) take into account, *inter alia*, uncertainties relating to the size and productivity of the stocks, reference points, stock condition in relation to such reference points, levels and distribution of fishing mortality and the impact of fishing activities on non-target and associated or dependent species, as well as existing and predicted oceanic, environmental and socio-economic conditions; and

(d) develop data collection and research programmes to assess the impact of fishing on non-target and associated or dependent species and their environment, and adopt plans which are necessary to ensure the conservation of such species and to protect habitats of special concern.

4. States shall take measures to ensure that, when reference points are approached, they will not be exceeded. In the event that they are exceeded, States shall, without delay, take the action determined under paragraph 3(b) to restore the stocks.

5. Where the status of target stocks or non-target or associated or dependent species is of concern, States shall subject such stocks and species to enhanced monitoring in order to review their status and the efficacy of conservation and management measures. They shall revise those measures regularly in the light of new information.

6. For new or exploratory fisheries, States should adopt as soon as possible cautious conservation and management measures, including *inter alia*, catch limits and effort

limits. Such measures should remain in force until there are sufficient data to allow assessment of the impact of the fisheries on the long-term sustainability of the stocks, whereupon conservation and management measures based on that assessment shall be implemented. The latter shall, if appropriate, allow for the gradual development of the fisheries.

7. If a natural phenomenon has a significant adverse impact of the status of straddling fish stocks or highly migratory fish stocks, States shall adopt conservation and management measures on an emergency basis to ensure that fishing activity does not exacerbate such adverse impact. States shall also adopt such measures on an emergency basis where fishing activity presents a serious threat to the sustainability of such stocks. Measures taken on an emergency basis shall be temporary and shall be based on the best scientific evidence available.

ANNEX 1 (CONTINUED)

Annex II (of the) UN Fisheries Agreement on the Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks

Guidelines for the Application of Precautionary Reference Points in Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks

1. A precautionary reference point is an estimated value derived through an agreed scientific procedure, which corresponds to the state of the resource and of the fishery, and which can be used as a guide for fisheries management.

2. Two types of precautionary reference points should be used: conservation, or limit, reference points and management, or target, reference points. Limit reference points set boundaries which are intended to constrain harvesting within safe biological limits within which the stocks can produce maximum sustainable yield. Target reference points are intended to meet management objectives.

3. Precautionary reference points should be stock-specific to account, *inter alia*, for the reproductive capacity, the resilience of each stock and the characteristics of fisheries exploiting the stock, as well as other sources of mortality and major sources of uncertainty.

4. Management strategies shall seek to maintain or restore populations of harvested stocks, and where necessary associated or dependent species, at levels consistent with previously agreed precautionary reference points. Such reference points shall he used to trigger pre-agreed conservation and management action. Management strategies shall include measures which can be implemented when precautionary reference points are approached.

5. Fishery management strategies shall ensure that the risk of exceeding limit reference points is very low. If a stock falls below a limit reference point or is at risk of falling

below such a reference point, conservation and management action should be initiated to facilitate stock recovery. Fishery management strategies shall ensure that target reference points are not exceeded on average.

6. When information for determining reference points for a fishery is poor or absent, provisional reference points shall be set. Provisional reference points may be established by analogy to similar and better-known stocks. In such situations, the fishery shall be subject to enhanced monitoring so as to enable revision of provisional reference points as improved information becomes available.

7. The fishing mortality rate which generates maximum sustainable yield should be regarded as a minimum standard for limit reference points. For stocks which are not overfished, fishery management strategies shall ensure that fishing mortality does not exceed that which corresponds to maximum sustainable yield, and that the biomass does not fall below a predefined threshold. For overfished stocks, the biomass which would produce maximum sustainable yield can serve as a rebuilding target.

ANNEX 2: Selected Documents Relevant to Precautionary Approach and to Reopening of Closed Fisheries

United Nations

Agreement for the implementation of the provisions of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982 relating to the conservation and management of straddling fish stocks and highly migratory fish stocks. New York, 24 July - 4 August 1995.

FAO. 1995. Code of Conduct for Responsible Fisheries. Rome, FAO, 1995, 41p.

FAO. 1995. Precautionary approach to fisheries. Part 1: Guidelines on the precautionary approach to capture fisheries and species introductions. FAO Fisheries Technical Paper No. 350, Part 1. Rome, FAO. 1995, 52p.

FAO. 1996. Precautionary approach to fisheries. Part 2:Scientific papers. FAO Fisheries Technical Paper No. 350, Part 2. Rome, FAO. 1996, 210p.

Caddy, J. F. 1999. Deciding on precautionary management measures for a stock based on a suite of Limit Reference Points (LRPs) as a basis for a multi-LRP harvest law. NAFO Sci. Coun. Studies, 32: 55-68.

NAFO

Scientific Council Meeting Report, June 1997: Precautionary Measures and Criteria for Reopening Fisheries (p.35-56).
ALSO: Serchuk et al. 1997. Report of the ad hoc Working Group of the NAFO Scientific Council on the Precautionary Approach. NAFO SCS Doc. 97/12, Ser. No. N2911, 61p.

Scientific Council Meeting Report, June 1998: Review of report of the Workshop on PA in March 1998 (p.6-8), and Fisheries Commission/Scientific Council Working Group on the PA to Fisheries Management, Copenhagen, Denmark, 12 to 13 May 1998 (p.9-11).
ALSO: Report of Scientific Council on the Development of Precautionary Approach to Fisheries Management, 17-27 March 1998. NAFO SCS Doc. 98/1, Ser. No. N2987, 60p.
ALSO: Report of the Working Group on Precautionary Approach. NAFO FC Doc. 98/2, Ser. No. N3067, 11p.

Scientific Council Meeting Report, September 1998: Terms of Reference for Meeting of Scientific Council and Joint Meeting with Fisheries Commission on Precautionary Approach, April-May 1999, San Sebastian, Spain.

Scientific Council Meeting Report, April/May 1999: Preparation for the joint SC/FC Working Group on PA.

ALSO: Report of the Joint Scientific Council and Fisheries Commission Working Group on the Precautionary Approach. NAFO/FC Doc. 99/2, Ser. No. N4051.

International Council for the Exploration of the Sea (ICES)

Comprehensive Fishery Evaluation Working Group
Meetings of June 1996 (ICES CM 1996/Assess:20, 68p) and June/July 1997 (ICES CM 1997/Assess:15). (January 1999 meeting not applicable.)

Study Group on the Precautionary Approach to Fisheries Management
Meetings of February 1997 (ICES CM 1997/Assess:7) and February 1998 (ICES CM 1998/Assess:10)

Study Group on the Management Performance of Fisheries Systems
Annual Science Conference 1997, Theme Session V: Applying the Precautionary Approach in Fisheries and Environmental Management.

Annual Science Conference 1998, Theme Session: Management under the Precautionary Approach: Ecological, Social and Economic Consequences.

ICES Symposium, November 1998, Cape Town, South Africa: Confronting Uncertainty in the Evaluation and Implementation of Fisheries Management Systems.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

Committee for Fisheries: Transition to Responsible Fisheries

Canada

DFO, 1998. Proceedings of a Workshop on Implementing the Precautionary Approach in Canada. DFO Can. Stock Assess. Sec. Proceedings 98/18.

DFO, 1999. Science Strategic Project on the Precautionary Approach in Canada, Proceedings of the second Workshop, 1-5 November 1999, Nanaimo, BC. DFO Can. Stock Assess. Sec. Proceedings 99/41.

DFO, 1999. Proceedings of the Fisheries Management Studies Working Group. DFO Can. Stock Assess. Sec. Proceedings 99/27.

FRCC 1995. Considerations on Reopening a Closed Fishery. An FRCC Discussion Paper prepared by the Stock Assessment Subcommittee. FRCC95.TD1, July 1995, 23p.

FRCC 1996. From Moratorium to Sustainability: Criteria for Re-Opening and Sustainable Harvesting, with Reference to Cod Stocks in Areas 3Ps, 4TVn and 3Pn4RS. Prepared by the Stock Assessment Subcommittee. FRCC96.TD2, June 1996.

Richards, L.J. and J.-J. Maguire. 1998. Recent international agreements and the precautionary approach: new directions for fisheries management science. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55: 1545-1552.

ANNEX 3: Acronyms

B	Biomass of the stock
CSAS	Canadian Stock Assessment Secretariat
DFO	Department of Fisheries and Oceans
F	Fishing mortality
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FMSWG	Fisheries management Studies Working Group of RAP
FRCC	Fisheries Resource Conservation Council
HPPPA	High Priority Project on the Precautionary Approach
ICCAT	International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas
ICES	International Council for the Exploration of the Sea
ICNAF	International Commission for Northwest Atlantic Fisheries
IFMP	Integrated Fisheries Management Plan
MSY	Maximum Sustainable Yield
NAFO	Northwest Atlantic Fisheries Organization
RAP	Regional Advisory Process of CSAS
SPA	Sequential Population Analysis
TAC	Total Allowable Catch
UN	United Nations

Annexe 3.

Application de l'approche de précaution aux pêches de capture dans les Régions des Maritimes et du Golfe

Document de discussion

rédigé par le
Groupe de travail et d'étude sur la gestion des pêches
(Processus consultatif régional)
Provinces des Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans

Février 2000

Avant-propos

Le Groupe de travail et d'étude sur la gestion des pêches (GTEGP) est une composante du Processus consultatif régional (PCR). C'est un groupe multidisciplinaire qui effectue des analyses techniques à l'appui de la gestion des pêches dans les Régions des Maritimes et du Golfe. En ce qui a trait à l'approche de précaution, ce groupe de travail considère que son rôle consiste à dépouiller, traduire, interpréter et vulgariser les travaux exhaustifs et hautement techniques de groupes de travail d'autres organes, comme l'OPANO et la CIEM, pour les mettre, sous des formes pratiques, à la disposition des gestionnaires et intervenants du domaine de la pêche. Il existe maintenant une littérature exhaustive composée de rapports d'une variété d'organismes qui définissent la portée de l'approche de précaution et décrivent les outils qui pourraient servir à son application. Le Groupe de travail estime donc que le moment est propice pour contribuer à la discussion régionale sur l'approche de précaution. Il espère, en particulier, que le présent document de discussion clarifiera pour les gestionnaires, les intervenants et les scientifiques un bon nombre des concepts associés à l'approche de précaution et en facilitera donc l'application. Ce document de discussion est le fruit de réunions du GTEGP, tenues en février et juin 1999 ainsi qu'en janvier 2000, au cours desquelles on a discuté de l'approche de précaution. (Comptes rendus 99/27 et 2000/002 du Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks).

Résumé

Le Canada n'a pas encore formulé de lignes directrices pour l'application de la notion d'approche de précaution. Le présent document de discussion décrit ce que signifie l'approche de précaution dans la gestion des pêches de capture et clarifie les divers aspects de son application à la gestion des pêches dans les Régions des Maritimes et du Golfe. Ce document, espère-t-on, sera promoteur de dialogue au sujet de l'approche de précaution et contribuera à la rapide adoption de cette dernière comme principe fondamental de la gestion des pêches. Il offre une définition opérationnelle de l'approche de précaution et présente diverses recommandations de recherche ainsi que de changements aux pratiques de gestion ayant actuellement cours dans les Régions des Maritimes et du Golfe.

Compte tenu des piètres résultats constants de la gestion des pêches à l'échelle mondiale, il était nécessaire de faire appel à de nouveaux concepts qui aboutiraient à une approche plus responsable dans la pêche. L'Accord aux fins de l'application des dispositions de la Conférence des Nations Unies sur le droit de la mer relatives aux stocks de poissons chevauchants et aux stocks de poissons grands migrateurs (1993-1995) a été le premier à intégrer la notion d'approche de précaution dans un traité ayant force obligatoire. En ce qui concerne l'Atlantique Nord-Ouest, cela faisait longtemps qu'on jugeait nécessaire de faire preuve de prudence dans la gestion des pêches. La Commission internationale des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest avait adopté, il y a 25 à 30 ans, en large part à l'instigation du Canada, un système exhaustif de total autorisé des captures (TAC), des TAC préventifs et un point cible de mortalité par pêche à $F_{0.1}$. Plus récemment, le Canada s'est fait un ardent défenseur de l'approche de précaution durant les négociations qui ont mené à l'adoption de l'Accord des Nations Unies sur les pêches de 1995 et il a activement contribué aux discussions sur l'approche de précaution au sein des organisations des pêches de l'Atlantique Nord. Au Canada, le dialogue a eu lieu essentiellement dans le cadre d'un projet hautement prioritaire de la Direction des sciences du ministère des Pêches et des Océans sur l'approche de précaution et au sein du Conseil pour la conservation des ressources halieutiques (CCRH). Le présent document passe en revue les discussions tenues dans le cadre de ce dialogue à l'échelle nationale.

Dans une perspective opérationnelle, l'approche de précaution est définie comme un système de gestion qui incorpore les principes suivants :

- des objectifs sont établis;
- des plans sont mis en oeuvre pour atteindre ces objectifs (stratégies);
- les résultats inacceptables sont définis (points critiques);
- l'incertitude est prise en compte;
- le rendement du système fait l'objet d'une surveillance (indicateurs);
- on a convenu à l'avance des mesures correctives à prendre si on approche des points critiques (règles décisionnelles).

Dans l'application de ces principes à la pêche, on tient compte des effets de cette dernière sur l'écosystème et des conditions socio-économiques régnant dans la pêche. Cette définition opérationnelle pourrait également être adoptée dans la gestion d'autres utilisations des océans, comme l'aquaculture, le transport et l'extraction des hydrocarbures.

La définition des objectifs est une partie essentielle de la planification. Les plans de conservation des stocks, ou plans d'attribution de quotas, n'équivalent pas à des plans de gestion des pêches. Ces derniers nécessitent des objectifs de portée générale, qui définissent les avantages socio-économiques (et parfois les autres avantages) qu'on espère acquérir sur une période pluriannuelle. Les plans de conservation des stocks et d'attribution des quotas sont des éléments secondaires. Il y a lieu d'améliorer la définition d'objectifs pertinents dans les plans de gestion des pêches des Régions des Maritimes et du Golfe. À cet égard, les recommandations suivantes sont formulées dans le présent document :

1. La politique sur les pêches que le MPO est en train d'élaborer devrait inclure des énoncés sur la définition des résultats inacceptables, comme l'exige l'approche de précaution, et indiquer clairement que la prise en compte de ces résultats a préséance sur les autres objectifs.
2. Les énoncés des objectifs des plans de gestion intégrée des pêches (PGIP) devraient être plus précis que les énoncés généraux de la politique sur les pêches et devraient expliciter les résultats inacceptables mentionnés dans l'approche de précaution.
3. Le processus consultatif menant à l'élaboration des plans de gestion doit englober toutes les parties concernées du secteur de la pêche, de sorte qu'elles s'entendent sur les objectifs.

Beaucoup d'éléments militent en faveur de règles décisionnelles convenues à l'avance, permettant d'intervenir dès que les indicateurs révèlent que la situation de la pêche est sur le point d'atteindre ou a déjà atteint une condition qu'on aura définie comme inacceptable. Le mandat des organismes internationaux se limite à la gestion de l'état des ressources, mais les organismes nationaux ont une responsabilité plus vaste de gestion des pêches. Par conséquent, on peut et on doit fixer des points de référence pour tous les éléments du système. Même parmi les points de référence visant la conservation des stocks, il est souhaitable d'élaborer des indicateurs utiles s'ajoutant à ceux qui existent déjà (mortalité due à la pêche et biomasse du stock) et sur lesquels on s'est uniquement fondé par le passé. Il faut aussi examiner les processus décisionnels pour qu'ils soient adaptés aux multiples indicateurs. L'incertitude dans les avis scientifiques n'est pas inversement proportionnelle à la complexité des méthodes utilisées dans l'évaluation des stocks. Voici donc les recommandations formulées dans le rapport au sujet des stratégies et du processus décisionnel :

4. Les stratégies de conservation des stocks de poisson doivent être fondées sur des points de référence pratiques et bien documentés.
5. Il faut élaborer des stratégies de conservation des propriétés de l'écosystème et les assortir de points de référence provisoires de résultats inacceptables.
6. Les plans de gestion (ou la réglementation connexe) devraient comprendre des codes de fabrication des engins actuels et établir les modalités d'évaluation applicables à l'introduction de nouveaux engins ou de variations dans les engins actuels qui ne sont pas prévues dans le code.
7. Il conviendrait d'établir des points de référence pour les résultats socio-économiques inacceptables.
8. Il faut définir des règles décisionnelles pour chaque pêche, établissant à l'avance les mesures à prendre quand les indicateurs révèlent que les points de référence sont en voie d'être atteints ou le sont déjà.

9. Il y a lieu de chercher à améliorer l'estimation de l'incertitude dans les avis servant à la prise de décisions, en envisageant les effets des erreurs de spécification dans le modèle.
10. Il convient aussi d'évaluer d'autres attributs qui s'ajouteraient à la mortalité due à la pêche et à la biomasse du stock pour apprécier l'état des stocks et la pêche.
11. Enfin, il faut étudier des moyens de lier un indice de l'état des stocks, fondé sur des indicateurs multiples, aux modifications des TAC.

Les Régions des Maritimes et du Golfe sont bien positionnée pour gérer ses pêches de manière conforme à l'approche de précaution. Elles disposent d'un processus d'examen technique et d'une structure de comités consultatifs bien développés et les PGIP représentent un véhicule, ou processus, de planification satisfaisant, pouvant intégrer le système de gestion. Toutefois, il faut travailler à rendre cet ensemble d'outils plus efficace. Les liens entre les éléments des plans et les mécanismes de rétroaction sur les résultats de ces plans doivent être renforcés. On a également besoin d'un niveau supérieur d'examen et d'intégration du plan, qui reste à établir. Une telle intégration est exigée dans le processus de mise en oeuvre de la *Loi sur les océans,* qui est en cours. Voici les recommandations formulées à cet égard :

12. Adopter des PGIP dans toutes les grandes pêches.
13. Renforcer les liens logiques entre les éléments des PGIP.
14. Établir un processus d'examen permettant une évaluation rigoureuse des plans.
15. Définir les critères biologiques de transition du stade de pêche de développement au stade de pêche commerciale pour que le processus soit pleinement conforme à l'approche de précaution.
16. Revoir les plans de gestion de toutes les pêches au sein de chaque zone géographique pour déterminer dans quelle mesure les plans de gestion tiennent compte des considérations relatives à l'écosystème, étant donné que la *Loi sur les océans* nécessitera des objectifs liés à l'écosystème.
17. Rechercher et étudier des moyens novateurs d'obtenir les données nécessaires à l'évaluation de tous les éléments des plans.
18. Entreprendre des recherches en vue de cerner les besoins de renseignements nécessaires à la surveillance de la conformité, qui fait intégralement partie de l'évaluation de l'efficacité du plan de gestion.

L'approche de précaution est plus qu'une somme de divers éléments. Elle correspond à un système de gestion intégrée dans lequel : toutes les composantes concourent aux objectifs établis; l'efficacité du système et de ses composantes fait l'objet d'une surveillance, et le risque de ne pas atteindre les objectifs établis est pris en compte dans les décisions de gestion. Les plans, aussi éclairés soient-ils, ne sont pas suffisants; l'histoire de la gestion des pêches abonde en plans. L'élément essentiel, c'est que ces plans soient bien mis en oeuvre.

Table des matières

1. INTRODUCTION....48

2. L'APPROCHE DE PRÉCAUTION DANS LE CONTEXTE INTERNATIONAL....48

3. DÉFINITION OPÉRATIONNELLE DE L'APPROCHE DE PRÉCAUTION...49

4. LE RÔLE QU'A JOUÉ'ICI LE CANADA DANS L'APPROCHE DE PRÉCAUTION....49

4.1 LE PROJET À HAUTE PRIORITÉ DES SCIENCES SUR L'APPROCHE DE PRÉCAUTION....49
4.2 LE CONSEIL POUR LA CONSERVATION DES RESSOURCES HALIEUTIQUES (CCRH)....50
4.3 CONCLUSIONS....51

5. EXIGENCES LIÉES À LA MISE EN OEUVRE DANS LA RÉGION....51

5.1 OBJECTIFS....51
5.1.1 Contexte des Régions des Maritimes et du Golfe....51
5.1.2 Recommandations....52
5.2 STRATÉGIES....52
5.2.1 Contexte des Régions des Maritimes et du Golfe....53
5.2.1.1 Conservation des stocks de poisson....53
5.2.1.2 Conservation de l'écosystème....54
5.2.1.3 Considérations socio-économiques....55
5.2.2 Recommandations....56
5.3 PROCESSUS DÉCISIONNEL....56
5.3.1 Contexte des Régions des Maritimes et du Golfe....58
5.3.2 Recommandations....60
5.4 ORGANES DE GESTION....60
5.4.1 Avis techniques....61
5.4.2 Prise de décisions....62
5.4.3 Recommandations....63
5.5 ÉVALUATION DES RÉSULTATS....63
5.5.1 Recommandations....64

ANNEXE 1: ARTICLE 6 ET ANNEXE II DE L'ACCORD SUX FINS DE L'APPLICATION DES DISPOSITIONS DE LA CONVENTION DES NATIONS UNIES SUR LE DROIT DE LA MER RELATIVES À LA CONSERVATION ET À LA GESTION DES STOCKS DE POISSIONS CHEVAUCHANTS ET DES STOCKS DE POISSONS GRANDS MIGRATEURS....65

ANNEXE 2: CHOIX DE TEXTES PORTANT SUR L'APPROCHE DE PRÉCAUTION ET LA RÉOUVERTURE DE PÊCHES FERMÉES....68

ANNEXE 3: ACRONYMES....71

1. Introduction

Le présent document de discussion vise à décrire ce que signifie une approche de précaution dans la gestion des pêches de capture et de clarifier les divers aspects de son application aux pêches des Régions des Maritimes et du Golfe. Ce document, espère-t-on, sera promoteur de dialogue au sujet de l'approche de précaution et contribuera à la rapide adoption de cette dernière comme principe fondamental de la gestion des pêches dans la Région.

Ce document propose une définition opérationnelle de l'approche de précaution et décrit les activités qui sont en cours au Canada pour la mettre en oeuvre. On y discute ensuite des exigences associées aux objectifs, stratégies et processus décisionnels dans une approche de précaution et de leurs différences possibles avec les exigences actuelles ainsi qu'avec les formes d'approche de précaution envisagées dans d'autres forums comme l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) et le Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM). On y examine aussi les répercussions de la prise en compte de l'incertitude, une caractéristique essentielle de l'approche de précaution.

Le Canada n'a pas encore formulé de lignes directrices pour l'application de la notion d'approche de précaution. On espère que le présent document de discussion pourra servir à leur élaboration. Il présente diverses recommandations de recherche ainsi que de changements aux pratiques de gestion ayant actuellement cours dans les Région des Maritimes et du Golfe.

2. L'approche de précaution dans le contexte international

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) est le principal organisme promoteur de l'approche de précaution dans les pêches. Compte tenu des piètres résultats constants de la gestion des pêches à l'échelle mondiale, il était nécessaire de faire appel à de nouveaux concepts qui aboutiraient à une approche plus responsable dans la pêche. La FAO a donc adopté un Code de conduite pour une pêche responsable en 1995, dans le but d'établir des principes et des normes (d'acceptation volontaire) pour la conservation, la gestion et le développement de toutes les pêches. Le Code favorise l'approche de précaution et explique certaines de ses répercussions. Les lignes directrices sur l'application de l'approche sont exposées en détail dans le document technique sur les pêches 350/1 (1995) de la FAO. L'Accord aux fins de l'application des dispositions de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer relatives à la conservation et à la gestion des stocks de poissons chevauchants et des stocks de poissons grands migrateurs (1993-1995) a été le premier à intégrer la notion d'approche de précaution dans un traité ayant force obligatoire (désigné ci-après Accord des Nations Unies sur les pêches). Les articles pertinents de cet accord, donnant des indications sur la mise en oeuvre, figurent à l'annexe 1. D'autres documents pertinents sont presentées à l'annexe 2. (Les acronymes sont expliqués à l'annexe 3).

3. Définition opérationnelle de l'approche de précaution

Dans une perspective opérationnelle, l'approche de précaution est définie comme un système de gestion qui incorpore les principes suivants :

- des objectifs sont établis;
- des plans sont mis en oeuvre pour atteindre ces objectifs (stratégies);
- les résultats inacceptables sont définis (points critiques);
- l'incertitude est prise en compte;
- le rendement du système fait l'objet d'une surveillance (indicateurs);
- on a convenu à l'avance des mesures correctives à prendre si on approche des points critiques (règles décisionnelles).

Dans l'application de ces principes à la pêche, on tient compte des effets de cette dernière sur l'écosystème et des conditions socio-économiques régnant dans la pêche. Cette définition opérationnelle pourrait également être adoptée dans la gestion d'autres utilisations des océans, comme l'aquaculture, le transport et l'extraction des hydrocarbures.

4. Le rôle qu'a joué jusqu'ici le Canada dans l'approche de précaution

En ce qui concerne l'Atlantique Nord-Ouest, cela faisait longtemps qu'on jugeait nécessaire de faire preuve de prudence dans la gestion des pêches. On a adopté, voilà 25 à 30 ans, en large part à l'instigation du Canada, un système exhaustif de total autorisé des captures (TAC), des TAC préventifs et un point cible de mortalité par pêche, $F_{0,1}$. Ces mesures innovatrices ont été prises par l'entremise de la Commission internationale des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (CIPANO).

Plus récemment, le Canada s'est fait un ardent défenseur de l'approche de précaution durant les négociations qui ont mené à l'adoption de l'Accord des Nations Unies sur les pêches. Les représentants canadiens ont contribué aux analyses et participé activement aux débats sur l'application de l'approche de précaution qui ont eu lieu au sein d'organisations internationales, comme l'OPANO, la CIEM et la Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique (CICTA).

Au Canada, la *Loi sur les océans* de 1997 exige que « le Canada encourage l'application du principe de la prévention [approche de précaution] relativement à la conservation, à la gestion et à l'exploitation des ressources marines afin de protéger ces ressources et de préserver l'environnement marin ». Diverses initiatives nationales et régionales ont été prises pour l'application de l'approche de précaution à la récolte des ressources. Deux d'entre elles intéressent plus particulièrement les Régions des Maritimes et du Golfe. Il en est question ci-après.

4.1 Le projet à haute priorité des Sciences sur l'approche de précaution.

Le ministère des Pêches et des Océans (MPO), par l'entremise du Fonds stratégique des sciences, a financé le projet à haute priorité des Sciences sur l'approche de précaution pour une période de trois ans se terminant en 1999-2000. L'objectif général du projet

consiste à étudier les besoins scientifiques associés à une approche de prudence, en particulier en ce qui a trait à la mesure de l'incertitude sur l'état de la ressource et aux risques contenus dans les options de gestion. Le rapport issu du premier atelier tenu dans le cadre du projet du 5 au 9 octobre 1998 à Nanaimo (C.-B.) (publié maintenant sous forme de compte rendu 98/18 du Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks) était à la disposition du Groupe de travail et d'étude sur la gestion des pêches (GTEGP). Le second et dernier atelier a eu lieu, à nouveau à Nanaimo, du 1er au 5 novembre 1999 (Compte rendu 99/41 du Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks), mais ses résultats n'étaient pas encore disponibles au moment de les intégrer au présent document.

L'atelier de 1998 a porté sur des approches empiriques à la détermination de l'état actuel d'un stock et sur une variété de méthodes qui fournissent des estimations de l'incertitude. Des rapports sur neuf études de cas, représentant l'ensemble des questions relatives à la gestion et aux données considérées au Canada, y ont été présentés. Les limites et les écueils relevés dans l'établissement des points de référence pour les résultats inacceptables comprenaient les changements de régime, les pressions sur l'environnement, les effets plurispécifiques, les sources non répertoriées de mortalité dues à la pêche et les variations causées par la formulation des modèles.

À noter que si un bon nombre des éléments d'une approche de précaution sont présents dans les systèmes de gestion actuels, ce sont les liens entre les éléments qui assurent une bonne mise en oeuvre de l'approche de précaution. On a considéré que le dialogue au sein des Sciences, avec les gestionnaires des ressources et avec l'industrie était un premier pas essentiel vers la mise en oeuvre de l'approche de précaution dans les pêches. Toutefois, on a aussi noté qu'un exposé de principe national sur l'approche de précaution faciliterait ce dialogue.

4.2 Le Conseil pour la conservation des ressources halieutiques (CCRH)

Un document de travail du CCRH sur l'application pratique de l'approche de précaution a été remis, pour information, au GTEGP. Dans ce document, le CCRH vise à traiter de l'application pratique de la notion d'approche de conservation dans le contexte du Canada atlantique. Cette ébauche met l'accent sur la conservation, qui est le mandat du Conseil, mais reconnaît que les détériorations du tissu social et économique sont des résultats à éviter dans l'application de l'approche de précaution. Le document indique aussi que cette approche vise la pêche dans son ensemble et nécessite des mesures pertinentes de tous les participants au processus de gestion, depuis le Ministre jusqu'à chaque pêcheur.

Des indicateurs sont proposés pour l'évaluation de tout le système relatif à la pêche. Il s'agit non seulement d'indicateurs de l'état des stocks comme ceux qui sont proposés par le CCRH dans ses documents de travail sur la réouverture d'une pêche fermée (voir l'annexe 2), mais aussi d'indicateurs des effets environnementaux de la pêche et d'indicateurs du rendement de la pêche et de sa gestion. On y décrit aussi les façons d'utiliser ces indicateurs dans les règles décisionnelles et dans un système d'évaluation de la pêche.

4.3 Conclusions

Le Canada en est encore au tout début d'une intégration de l'approche de précaution à sa gestion courante des pêches. Si les débats qui se tiennent dans des forums internationaux, comme l'OPANO et le CIEM, ont certainement une pertinence par rapport à la situation nationale au Canada, ils se heurtent aux limites des mandats de ces organismes. Il faut que le débat canadien à ce sujet dépasse largement le cadre des points de référence applicables à la récolte et des règles décisionnelles, questions qui ont préoccupé ces organismes internationaux. Les discussions nationales sur l'approche de précaution dont on fait état ci-dessus reflètent cette plus large perspective et mettent l'accent sur le fait que l'approche de précaution doit être appliquée au système de gestion dans son ensemble.

5. Exigences liées à la mise en oeuvre dans la Région

La présente partie consiste en un examen de principe des répercussions de l'approche de précaution sur trois éléments de la planification de la gestion des pêches – les objectifs, les stratégies et les processus décisionnels – suivi dans chaque cas d'une appréciation de la situation actuelle dans les Régions des Maritimes et du Golfe. Il y est également question des modalités institutionnelles de planification de la gestion dans la Région et de l'évaluation du rendement. Des recommandations y sont faites pour améliorer la mise en oeuvre de l'approche de précaution dans la Région.

5.1 Objectifs

La définition des objectifs fait intégralement partie de la planification. L'approche de précaution ne prétend pas définir les objectifs de la gestion des pêches, mais elle les consolide en exigeant que les résultats inacceptables soient clairement établis et que des précautions adéquates soient prises pour les éviter. Dans les pêches, les objectifs sont souvent multiples et habituellement conflictuels, p. ex. maximisation simultanée du profit et de l'emploi. Il faut avant tout éviter les résultats inacceptables définis (dans le cadre de l'approche de précaution); cela a préséance sur tout conflit dans les objectifs. De plus, dans l'approche de précaution, il faut tenir compte non seulement des résultats inacceptables dans la conservation des stocks de poisson, mais également de considérations relatives à l'écosystème, à l'environnement et aux aspects socio-économiques.

5.1.1 Contexte des Régions des Maritimes et du Golfe

L'absence d'objectifs clairs pour les pêches de la côte atlantique a nui considérablement à la gestion. Le dernier énoncé de principe publié par le MPO était la Politique sur les pêches commerciales du Canada, rendue publique en 1976. Les objectifs de cette politique ont ensuite été modifiés quand le Ministère a accepté ceux qui figuraient dans le rapport du Groupe de travail sur les pêches de l'Atlantique (1982), lequel mettait l'accent sur la viabilité économique, la maximisation de l'emploi et la canadianisation des pêches. Depuis un bon nombre d'années, le MPO insiste sur le fait que sa tâche consiste à conserver la ressource. Toutefois, il ressort des déclarations les plus récentes du Ministre et des hauts fonctionnaires du Ministère que les objectifs de l'industrie de la pêche sont

des objectifs socio-économiques et que la conservation ne peut être réalisée isolément. Ces déclarations se rapportent à une gestion aboutissant à des pêches viables sur les plans économique et environnemental et, partant, à une industrie autonome qui contribue avantageusement aux communautés et à l'économie du Canada. Des audiences publiques sur la nouvelle Politique des pêches de l'Atlantique sont en cours.

Les plans de gestion intégrée des pêches (PGIP), dont la mise en oeuvre a commencé en 1995, font appel à une planification pluriannuelle, à l'établissement d'objectifs et de stratégies pour les atteindre et à un processus de mise en oeuvre documenté. Il y a un grand risque de conflits importants entre les objectifs des différents plans, si ces objectifs ne se situent pas dans un ensemble de principes de gestion. Il est donc extrêmement important que les initiatives actuelles d'élaboration d'une politique aboutissent.

La mise en oeuvre de la *Loi sur les océans* (1997) apporte un nouvel éclairage sur la gestion des effets des activités anthropiques, dont la pêche n'est qu'un élément, sur les écosystèmes marins. Cette loi oblige le MPO à inclure des considérations relatives à l'écosystème dans les plans de gestion des pêches. On n'a encore pas établi comment les objectifs de gestion des utilisations de l'océan influeront sur la gestion des pêches. Ils viseront sans doute le maintien de la productivité et de la biodiversité de l'écosystème.

Il est nécessaire que toutes les parties concernées souscrivent aux objectifs des plans de gestion et s'y conforment. L'histoire illustre bien qu'il est impossible d'établir des limites aux fins de la conservation et de les appliquer quand d'autres organes (du MPO, d'autres ministères fédéraux ou de ministères provinciaux) encouragent l'expansion de la pêche. On sait bien aussi qu'il est difficile de mettre en oeuvre des plans de gestion dont les objectifs ne sont pas cautionnés par les pêcheurs. La *Loi sur les océans* porte obligation de collaborer avec un ensemble de « parties concernées » qui est plus grand que celui qui a traditionnellement été visé dans la planification de la gestion des pêches.

5.1.2 Recommandations

- La politique sur les pêches que le MPO est en train d'élaborer devrait inclure des énoncés sur la définition des résultats inacceptables, comme l'exige l'approche de précaution, et indiquer clairement que la prise en compte de ces résultats a préséance sur les autres objectifs.
- Les énoncés des objectifs des PGIP devraient être plus précis que les énoncés généraux de la politique sur les pêches et devraient expliciter les résultats inacceptables mentionnés dans l'approche de précaution.

1. Le processus consultatif menant à l'élaboration des plans de gestion doit englober toutes les parties concernées du secteur de la pêche, de sorte qu'elles s'entendent sur les objectifs.

5.2 Stratégies

Les stratégies exposent la façon dont un plan de gestion atteindra ses objectifs. Dans l'approche de précaution, les stratégies sont définies en fonction de points de référence. Un point de référence est une valeur estimée d'un attribut d'un stock ou d'une pêche qui peut servir de guide pour la gestion de la pêche. Les attributs d'un stock les plus

communément utilisés sont le niveau de mortalité due à la pêche (F) et la biomasse (B). Les points de référence sont des valeurs données de F et B, reposant sur une certaine base scientifique. Il est possible, toutefois, d'utiliser divers attributs d'un stock et d'une pêche, ayant chacun leurs propres points de référence, pour guider le processus décisionnel.

Il y a en général deux points de référence conceptuels pour un attribut donné. L'un définit une limite (point critique) et l'autre une cible (point cible). Tel qu'indiqué à la partie sur les objectifs, l'approche de précaution vise surtout à éviter les résultats inacceptables et les points critiques des attributs auxquels sont associés des résultats inacceptables. L'Accord des Nations Unies sur les pêches propose que la valeur F qui produit le rendement maximal soutenu (RMS) soit considérée comme une norme minimale de point critique. Dans l'approche de précaution, les points cibles (p. ex. $F_{0,1}$) visent l'atteinte des objectifs de gestion, mais ils doivent aussi s'inscrire dans la stratégie de non-dépassement des points critiques.

L'approche de précaution exige une plus grande circonspection lorsque les données sont incomplètes ou moins fiables. En pareil cas, il conviendrait d'établir des stratégies pour faire en sorte que le risque de dépassement des points critiques soit très faible. En ce qui concerne les pêches nouvelles ou exploratoires, il y a lieu d'adopter des stratégies d'exploitation très prudentes et de s'y tenir jusqu'à ce qu'on dispose de données suffisantes pour évaluer les répercussions de la pêche.

La conservation des propriétés de l'écosystème nécessite aussi l'élaboration de stratégies de mise en oeuvre. La notion de points critiques qui définissent les résultats inacceptables vaut autant pour la conservation de l'écosystème que pour la conservation des stocks.

On ne sait pas exactement dans quelle mesure l'approche de précaution s'applique aux stratégies qui visent les aspects socio-économiques de la pêche. L'article 6.1 de l'Accord des Nations Unies sur la pêche indique clairement que les États appliquent l'approche de précaution pour « protéger les ressources biologiques marines et préserver le milieu marin ». Ce faisant, il faut nécessairement tenir compte des conditions socio-économiques (article 6.3[a]).

5.2.1. Contexte des Régions des Maritimes et du Golfe

5.2.1.1 Conservation des stocks de poisson

La notion de viabilité à long terme des ressources halieutiques et la nécessité d'éviter les dommages irréparables ont abouti à l'utilisation du RMS comme base des points de référence pour la conservation des stocks dans l'Accord des Nations Unies sur les pêches. Le calcul des points de référence associés aux RMS exige des modèles qui contiennent des hypothèses sur la relation entre le recrutement et l'effectif du stock de reproducteurs et sur toute la gamme des conditions environnementales futures. On a utilisé deux catégories de modèles pour tenter d'estimer les points de référence du RMS. Les modèles généraux de production excédentaire intègrent tous les processus de croissance et de mortalité en quelques paramètres qui reflètent la production antérieure et estiment les quantités associées au RMS d'équilibre à long terme. Ces modèles peuvent être appliqués aux situations dans lesquelles on dispose uniquement des données les plus fondamentales.

Plus récemment, on a étudié des modèles de production structurés selon l'âge, dont des versions sont actuellement considérées comme base d'appui des avis formulés par des organismes scientifiques internationaux. Ces modèles exigent des rapports explicites pour la dynamique de la croissance, de la mortalité et du recrutement. Ils ne peuvent donc être utilisés que dans le cas des stocks pour lesquels on dispose de beaucoup de données, en général ceux qui alimentent les pêches des principales espèces de poisson. Quoique les modèles susmentionnés représentent des approches possibles à l'établissement des points de référence en ce qui concerne les stocks des Régions des Maritimes et du Golfe, la fiabilité des résultats de ce modèle fait l'objet d'un débat entre les scientifiques. Dans le camp des détracteurs, on remet en question la validité des hypothèses sur lesquelles ces modèles sont fondés et on s'inquiète de ce que ces derniers donnent à tort aux clients l'assurance que les stratégies fondées sur les résultats donnés par ces modèles garantissent une stabilité et une utilisation optimales à long terme.

En l'absence de points de référence bien définis fondés sur la productivité des stocks, il faut envisager des moyens d'établir d'autres points de référence découlant de notre expérience et de nos connaissances pratiques. Dans les Régions des Maritimes et du Golfe, le processus décisionnel semble s'appuyer sur une notion provisoire, mais vague, de points de référence fondés sur un ensemble de considérations relatives au rendement par recrue et d'appréciations qualitatives des données historiques sur l'effectif du stock et le recrutement. Plus récemment, on a établi des calculs de la production excédentaire historique de plusieurs stocks de poisson, qui servent de points de repère pour la détermination d'un taux d'exploitation qui se serait traduit par une absence de diminution nette de la biomasse dans toute la gamme historique de conditions environnementales et de dynamique de la population. Quoique ces approches pratiques aient comblé un besoin, il ne semble pas y avoir de stratégie de récolte clairement formulée pour le moment. De plus, il y a lieu d'étudier l'utilité de points de référence pour des attributs autres que F et B dans la gestion des pêches. Un consensus est nécessaire au sujet des points de référence ou des combinaisons de points de référence qui conviennent aux stocks des Maritimes et qui satisfont aux critères de l'approche de précaution.

5.2.1.2 Conservation de l'écosystème

Les effets directs de la pêche sur les écosystèmes incluent le retrait sélectif selon la taille des espèces ciblées et la mortalité fortuite d'oiseaux de mer, de tortues et de mammifères marins, ainsi que d'espèces non ciblées, capturées comme prises accessoires. Des niveaux d'exploitation élevés peuvent avoir pour effet d'éliminer des espèces particulièrement vulnérables d'une région, réduisant la biodiversité locale. La pêche sur le fond marin se traduit par des perturbations du plancher océanique qui dans certains cas, comme le dragage et le chalutage, peuvent aboutir à une mortalité fortuite importante de la faune benthique. Indirectement, le retrait sélectif de grandes quantités d'espèces convoitées par la pêche commerciale a des conséquences sur l'équilibre du maillon trophique (relations prédateur-proie) et risque d'avoir des effets nuisibles sur la productivité des espèces à dépendance trophique. Un examen au cas par cas est nécessaire pour déterminer si ces effets de la pêche nuisent au maintien de la structure et la productivité de l'écosystème.

Par le passé, les plans de pêche ont intégré certaines considérations relatives à l'écosystème; ainsi, on a tenu compte de l'importance du capelan dans l'alimentation de la morue pour fixer le point cible dans l'exploitation du capelan. Toutefois, on n'a pas pris en compte systématiquement dans les plans de gestion des pêches les interactions trophiques. Certaines dispositions réglementaires concernant les engins visent aussi à réduire les interactions de la pêche. Il s'agit d'imposer des engins qui en général évitent de capturer ou remettent en liberté les espèces non ciblées, protégeant ainsi leur productivité. Par exemple, dans le cas de la pêche du merlu aux engins à petit maillage pratiquée par les navires étrangers, on a décidé par principe que les prises accessoires d'espèce à valeur commerciale, comme la morue, l'aiglefin et la goberge devraient être pratiquement éliminées, ce qui a entraîné des restrictions importantes sur les engins employés, ainsi que sur la zone et sur la période de pêche. La présence constante d'observateurs à bord de ces navires étrangers permet d'obtenir un indicateur de rendement (kg de prises accessoires) pouvant être comparé au point de référence, qui est « approximativement zéro ». C'est là, cependant, un cas exceptionnel.

Les améliorations d'engins qui optimisent la sélectivité des espèces ciblées tout en réduisant la mortalité des captures accessoires, ou qui réduisent les effets de ces engins sur les habitats benthiques sont une des solutions les plus directes aux préoccupations concernant les effets de la pêche sur l'écosystème. Le Code de conduite pour une pêche responsable établi par les Nations Unies exige une évaluation qui détermine si les méthodes de pêche courantes sont bien adaptées aux objectifs des plans de gestion de la pêche et de l'écosystème. Il exige aussi une évaluation des caractéristiques de pêche des nouveaux engins ou de toute modification majeure aux engins déjà en usage, avant que ces engins soient adoptés à l'échelle commerciale. Dans les Régions des Maritimes et du Golfe, diverses dispositions régissent les engins utilisés, ainsi que leur configuration dans certains cas, mais elles ont besoin d'être examinées et élargies.

Notre compréhension du fonctionnement de l'écosystème ne fait que commencer à se développer et l'élaboration de stratégies efficaces par rapport aux objectifs liés à l'écosystème nécessite une étude de toute urgence. Plusieurs symposiums et ateliers, internationaux et nationaux, qui traiteront des effets de la pêche sur les écosystèmes, sont déjà prévus. On y discutera des méthodes de quantification des effets de la pêche sur l'écosystème et du choix des indices pertinents de changement environnemental. Il y sera également question de l'intégration des considérations relatives à l'écosystème aux plans de gestion de la pêche et, en particulier, de la pertinence des interrelations trophiques pour les stratégies de gestion, ainsi que des répercussions des changements dans les conditions océanographiques sur la production de poisson. Ces réunions devraient permettre de formuler, dans le courant de l'an 2000, des énoncés éclairés sur la façon dont les plans de gestion des pêches peuvent englober les effets de la pêche sur l'écosystème.

5.2.1.3 Considérations socio-économiques

Historiquement, la qualité de bien commun propre aux stocks de poisson a beaucoup nui à leur conservation. La montée des pressions socio-économiques poussant à une plus grande exploitation est un phénomène connu dans le cas des biens communs. Ces

pressions rendent difficile ou impossible la mise en oeuvre des mesures de restriction nécessaires, en raison du peu d'appui des pêcheurs, qui doivent par-dessus tout voir à leur propre survie économique. Il est largement prouvé que la recherche unique de la conservation sans considération pour ses conséquences socio-économiques est vouée à l'échec.

Dans les cas de bien commun, la définition des résultats socio-économiques indésirables est un élément nécessaire du processus de planification si on veut faire en sorte que les objectifs de conservation puissent être atteints. Il faut donc cerner des indicateurs sociaux et économiques, et établir des points de référence des résultats inacceptables par rapport à ces indicateurs.

On peut attendre des participants aux pêches gérées sous une forme quelconque de régime de droits de propriété qu'ils aient un comportement différent en ce qui a trait à l'investissement de capitaux dans la pêche. On ne devrait pas trouver le même degré de capacité excessive dans des pêches bien établies fondées sur la notion de propriété, et les correctifs nécessaires lorsque les mesures de conservation réduisent les prises autorisées devraient être moins extrêmes. Par conséquent, la détérioration socio-économique associée à l'introduction de mesures de conservation très restrictives serait moins grave. Toutefois, on ne dispose pas encore de données et analyses suffisantes qui permettraient de conclure que les pêches fondées sur la propriété sont suffisamment autoréglementées pour qu'on puisse ignorer les facteurs socio-économiques dans une approche de précaution.

5.2.2 Recommandations

- Les stratégies de conservation des stocks de poisson doivent être fondées sur des points de référence pratiques et bien documentés.

Il faut élaborer des stratégies de conservation des propriétés de l'écosystème et les assortir de points de référence provisoires de résultats inacceptables.

- Les plans de gestion (ou la réglementation connexe) devraient comprendre des codes de fabrication des engins actuels et établir les modalités d'évaluation applicables à l'introduction de nouveaux engins ou de variations dans les engins actuels qui ne sont pas prévues dans le code.
- Il conviendrait d'établir des points de référence pour les résultats socio-économiques inacceptables.

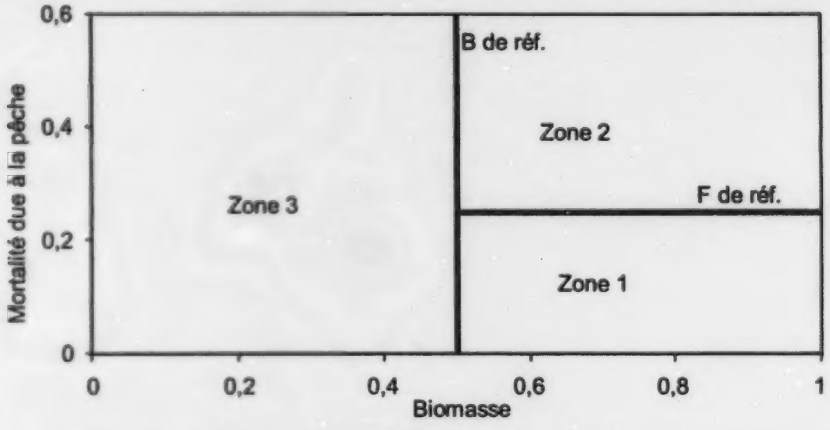
5.3 Processus décisionnel

Dans la gestion des pêches, le processus décisionnel représente les moyens par lesquels on décide des mesures appropriées (tactiques ou règlements) pour exécuter les stratégies établies. Selon l'approche de précaution, on devrait recourir à des points de référence pour déclencher la mise en oeuvre de measures de conservation et de gestion convenues d'avance dans le cadre des règles décisionnelles (les règles de contrôle de la récolte). Les règles décisionnelles précisent comment le système de gestion réagira aux conditions, estimées ou perçues, des stocks de poisson dans l'écosystème ou dans la pêche par rapport aux points de référence. Un aspect important de la notion de processus décisionnel réside dans le fait que les critères de prise de décisions sont convenus et

clairement énoncés à l'avance. Cela permet de séparer les considérations sur la pertinence des critères et sur le poids qu'on devrait leur donner de la prise de décisions à proprement parler, et introduit donc plus de rigueur et de cohérence dans le processus décisionnel.

L'Accord des Nations Unies sur la pêche fait état explicitement de lignes directrices sur les règles décisionnelles concernant la conservation des stocks de poisson. Le point de référence B devrait être égal ou supérieur à la biomasse à laquelle on obtient le RMS. Quand la biomasse est inférieure au point de référence B, des mesures de conservation et de gestion s'imposent pour ramener la biomasse au-dessus du point de référence. Le point de référence F doit être inférieur à la mortalité due à la pêche qui est associée au RMS. L'approche de précaution exige une prise en compte explicite de l'incertitude. Cela signifie que lorsque la biomasse est inférieure au point de référence B, les mesures de conservation et de gestion devraient permettre d'arriver à une forte probabilité que la biomasse augmente.

Cette règle décisionnelle peut être illustrée sous forme graphique (échelles arbitraires) :



La zone 1 représente la situation désirée et la zone 3 les résultats inacceptables. La zone 2 représente une situation qui aboutirait aux résultats de la zone 3 si des mesures correctives n'étaient pas prises.

L'intégration de l'incertitude au processus décisionnel a deux effets sur le schéma ci-dessus. En premier lieu, les points de référence qui déterminent les lignes de décision divisant les diverses zones ne sont pas connus de façon précise; il y a de l'incertitude quant à leur emplacement. En second lieu, il y a aussi de l'incertitude dans les valeurs B et F actuelles ou projetées et partant dans leur emplacement sur le schéma par rapport aux lignes de décision. Dans le processus décisionnel, l'importance de ces deux types d'incertitude (emplacement de référence et emplacement actuel) doit être pris en compte. Pour l'essentiel, il s'agit de savoir à quelle distance se trouve le stock d'une ligne de décision et quelle certitude on a.

Quoique les valeurs F et B soient les attributs les plus communément utilisés pour décrire l'état des stocks de poisson, il existe un vaste éventail d'attributs qui pourraient être

utilisés pour décrire l'état d'un stock ou d'une pêche. Il pourrait notamment s'agir de la condition du poisson, de son taux de croissance, de la répartition des longueurs parmi les débarquements ou les prises des relevés, de la taille à la maturité et de la distribution spatiale du stock, ainsi que d'attributs sur la pêche comme la précision des statistiques de débarquements, les rejets et la répartition de la pêche.

Une série chronologique des estimations d'un attribut est nécessaire pour déterminer où il se situe par rapport aux points de référence définis pour cet attribut. Les séries chronologiques du genre sont appelées indicateurs (ou parfois mesures du resultat). Les règles décisionnelles n'imposent pas de méthode particulière pour déterminer les indicateurs; divers indicateurs peuvent être utilisés pour en arriver à des déductions sur l'état d'un attribut donné; par exemple, la mortalité peut être estimée d'après un relevé par navire scientifique, d'après les taux de prises commerciales et d'après une analyse séquentielle de population. Toutefois, il faut veiller à ce que les indicateurs choisis soient indépendants, c'est-à-dire non fondés sur les mêmes informations qui seraient présentées différemment.

L'utilisation d'indicateurs multiples, que ce soit pour les mêmes attributs ou pour des attributs différents, soulève la question de savoir quel poids il faudrait donner à chacun d'eux pour refléter sa pertinence par rapport à la question traitée. De plus, l'utilisation conjointe d'indicateurs multiples dans des règles décisionnelles pose un problème plus complexe, pour lequel on n'a encore pas trouvé de solution consensuelle.

L'Accord des Nations Unies sur la pêche tient aussi compte du fait que des phénomènes naturels peuvent avoir des incidences néfastes importantes sur la productivité des stocks de poisson. Il fait appel à des règles décisionnelles permettant de prendre alors des mesures d'urgence pour que les activités de pêche n'exacerbent pas les effets des changements environnementaux sur la viabilité de la ressource.

5.3.1 Contexte des Régions des Maritimes et du Golfe

Les règles décisionnelles ne sont pas nouvelles dans les pêches canadiennes de l'Atlantique; on en trouve des exemples dans les plans de gestion du poisson de l'Atlantique depuis quelques années. (Le principe fondamental 8 introduisait une biomasse minimale du stock de reproducteurs et la « règle de 50 % » qui réduisait progressivement les TAC. Le premier principe n'a pas été appliqué faute de consensus scientifique sur les limites à fixer et la règle de 50 % a contribué à la surexploitation au fur et à mesure que l'abondance des stocks diminuait.) Dans les Régions des Maritimes et du Golfe, il n'y a pas actuellement d'application systématique des règles décisionnelles.

Dans les forums internationaux que sont l'OPANO, la CIEM et la CICTA, les discussions scientifiques ont été axées sur des formes rigides de règles décisionnelles qui reposent sur les indicateurs F et B. Il reste à voir, cependant, si les instances de réglementation dans ces organismes (dans le cas de la CIEM, ses clients) sont prêts à adopter de telles règles décisionnelles. Il y a une marge entre des règles si rigides et si étroites que des mesures draconiennes sont inévitables - même quand les éléments probants auxiliaires (non compris dans le processus décisionnel) portent à croire qu'une

décision plus sage pourrait être prise - et des règles si vagues qu'elles sont inutiles. Il devrait être possible de concevoir des règles décisionnelles qui donnent davantage de souplesse aux gestionnaires pour que les objectifs de gestion soient atteints dans le respect des critères de la conservation.

Les évaluations de plusieurs stocks de poisson des Régions des Maritimes et du Golfe incluent des analyses de risque fondées sur les attributs F et B. Comme indiqué précédemment, les points de référence existants pour F et B reposent sur l'expérience et sur des connaissances pratiques plutôt que sur des calculs dérivés de la dynamique de production. Conséquemment, les analyses de risque traitent ces points de référence F et B comme des constantes prescrites de l'externe. On s'est donc attaché à estimer l'incertitude dans les indicateurs des attributs F et B. L'expérience acquise jusqu'ici laisse penser qu'une incertitude considérable est associée aux estimations de F et B, même dans les cas où les données abondent. L'expression de cette incertitude sous une forme qui permet de faciliter l'évaluation des risques associés à divers quotas de prises peut être utile au processus décisionnel, dans la mesure où on reconnaît que le risque décrit est seulement celui qui est associé à l'adaptation du modèle utilisé aux données. Il peut aussi y avoir une incertitude associée à des adaptations relativement bonnes à plusieurs calculs fondés sur des hypothèses aussi plausibles les unes que les autres, mais qui se traduisent par des perceptions différentes de l'état d'un stock. L'incertitude peut aussi venir d'écarts décelables aux hypothèses (problème de rétrospective), dont la correction n'est pas appuyée de façon non équivoque par les données. Il est nécessaire de caractériser l'incertitude de toutes les sources pour apprécier pleinement l'ensemble des risques. S'il n'est pas bien compris, le risque tel qu'il est décrit actuellement peut donner aux décideurs une fausse impression de sécurité. Si donc des points de référence dérivés d'analyses sont intégrés aux avis futurs, les incertitudes qui y sont associées devront être prises en compte dans des analyses de risque. Il faut trouver des moyens de tenir compte, de la manière la plus exhaustive possible, des incertitudes dans les avis scientifiques, même si ce n'est que sur le plan qualitatif.

L'incertitude associée aux variantes de calcul ne se résume pas uniquement à divers passages du logiciel d'évaluation. Elle peut aussi englober des points de vue divergents de diverses flottilles quant à l'état du stock. La perception d'un pêcheur (modèle) doit faire l'objet d'un rapprochement avec les autres calculs (modèles) utilisés dans l'évaluation de l'état du stock; en l'absence de concordance, l'incertitude connexe doit être prise en considération.

Il serait peut-être possible d'améliorer la fiabilité des avis scientifiques en considérant un ensemble d'attributs plus large que les seuls F et B. En effet, on reproche depuis longtemps à la méthodologie d'évaluation appliquée aux stocks de poisson de ne pas intégrer adéquatement dans les attributs F et B tous les renseignements pertinents sur l'état des stocks. Cette innovation pourrait aussi déboucher sur l'incorporation d'attributs fondés sur la connaissance des pêcheurs au processus décisionnel. Dans les cas où on manque de données, on n'a d'autre choix que d'utiliser les indicateurs disponibles pour les attributs liés à l'état du stock. Il faut déterminer quels attributs peuvent servir à compléter F et B pour améliorer le fondement décisionnel dans la gestion des pêches.

L'utilisation d'attributs multiples dans l'évaluation des stocks et de l'état des pêches complique le processus décisionnel car on n'a pas encore établi de moyens de pondérer et combiner objectivement les indicateurs. Toutefois, on étudie actuellement des méthodes comparables aux matrices utilisées dans les évaluations d'incidences environnementales, qui classent les résultats des indicateurs dans les catégories « vert », « jaune » ou « rouge », correspondant à des conditions bonnes, moyennes ou médiocres. Un système du genre est proposé dans l'ébauche de document du CCRH sur l'approche de précaution. Le Conseil scientifique de l'OPANO a approuvé l'utilisation provisoire d'une telle classification, qui intègre des indicateurs multiples et qualitatifs de l'état de la ressource, dans le cas de la crevette du Bonnet Flamand. Les avis récents sur l'état des stocks de crevette du plateau néo-écossais, du golfe du Saint-Laurent et du plateau du Labrador et de Terre-Neuve ont été formulés d'après une méthode comparable. Quoique la démarche soit encourageante, il faut souligner qu'elle a l'inconvénient de ne pas lier directement l'état des stocks aux TAC ou à d'autres mesures de gestion. Il y a lieu d'étudier plus à fond des moyens de lier les scores d'un indice de l'état d'un stock aux modifications du TAC.

Il ne faut pas confondre la complexité des méthodes utilisées pour évaluer l'état d'un stock et l'incertitude. La complexité reflète le degré de détail dans la relation utilisée pour modéliser la réalité, tandis que l'incertitude se rapporte à la fiabilité des résultats. Des méthodes complexes peuvent produire des résultats très incertains et des méthodes moins complexes des résultats relativement fiables. Dans toute évaluation, la complexité des méthodes utilisées découle de la nature des données dont on dispose et de leur pertinence par rapport aux modèles choisis, alors que l'incertitude reflète la qualité des renseignements.

5.3.2 Recommandations

- Il faut définir des règles décisionnelles pour chaque pêche, établissant à l'avance les mesures à prendre quand les indicateurs révèlent que les points de référence sont en voie d'être atteints ou le sont déjà.
- Il y a lieu de chercher à améliorer l'estimation de l'incertitude dans les avis servant à la prise de décisions, en envisageant les effets des erreurs de spécification dans le modèle.
- Il convient aussi d'évaluer d'autres attributs qui s'ajouteraient à la mortalité due à la pêche et à la biomasse du stock pour apprécier l'état des stocks et la pêche.
- Enfin, il faut étudier des moyens de lier un indice de l'état des stocks, fondé sur des indicateurs multiples, aux modifications des TAC.

5.4 Organes de gestion

Le processus décisionnel peut être décomposé en deux étapes, soit l'obtention des renseignements sur lesquels fonder les décisions et les délibérations aboutissant à la prise de décisions. Les deux étapes peuvent faire appel à une interaction complexe entre les scientifiques, les gestionnaires, les pêcheurs et les autres parties concernées par la gestion ou la conservation des ressources. Il est essentiel que les résultats prévus à chacune de ces étapes soient bien définis et que le cadre institutionnel de la prise de décisions soit bien

compris, ce qui permet de cerner correctement les rôles et les responsabilités des participants au processus et donc d'en arriver à un système de gestion clair et consensuel. Il faut aussi que la précaution soit appliquée de façon constante à tout le processus décisionnel, sans quoi on pourrait aboutir à des incohérences ou à un effet multiplicatif empêchant de tirer des avantages optimaux de la ressource. Nous examinons ici les institutions des Régions des Maritimes et du Golfe qui participent au processus décisionnel.

5.4.1 Avis techniques

C'est traditionnellement à des comités composés de scientifiques experts dans le domaine de l'évaluation des pêches et de la gestion des pêches qu'a incombé le soin de fournir les renseignements dont ont besoin les décideurs. On pense, par exemple, au Comité consultatif pour la gestion des pêches de la CIEM, au Conseil scientifique de l'OPANO et au Comité de la recherche et des statistiques de la CICTA. Les décideurs demandent aux scientifiques de leur donner des avis sur l'état des stocks et d'expliquer les conséquences associées à l'adoption de telle ou telle mesure de réglementation, pour guider leurs délibérations. Après avoir soumis leurs analyses à l'examen de leurs pairs, les scientifiques formulent leurs avis et les transmettent aux décideurs.

Le Canada a créé le Comité scientifique consultatif des pêches canadiennes dans l'Atlantique en 1977, immédiatement après l'extension de la zone de compétence en matière de pêche. Il s'agissait d'un comité consultatif calqué sur ceux d'organismes internationaux. Il a été remplacé en 1993 par le Processus consultatif régional (PCR), créé pour apporter une information, ayant fait l'objet d'un examen par les pairs, sur l'état des ressources halieutiques et des mammifères marins dans la zone Atlantique. Ce processus a été élargi, en 1997, à la Région du Centre et de l'Arctique ainsi qu'à celle du Pacifique. Chaque Région du MPO est libre de définir sa propre structure de PCR, dans le cadre de lignes directrices nationales établies d'avance. Les besoins locaux sont donc pris en compte dans un cadre national. Des réunions ont lieu également à l'échelle de la zone Atlantique (Processus consultatif de zone) et à un niveau international par l'entremise du Transboundary Resources Assessment Committee, comité canado-américain qui s'occupe des questions relatives à la côte atlantique.

Le PCR est un mécanisme d'examen de toute la gamme de questions liées à la gestion des ressources régionales, y compris des aspects biologiques, économiques et administratifs. La prise en compte des éléments autres que ceux qui ont trait à la conservation des stocks de poisson dans les délibérations ayant lieu dans le cadre du PCR s'est trouvée limitée par l'absence d'objectifs et de stratégies connexes. Contrairement à d'autres processus d'examen, le PCR fait appel à la participation active non seulement des biologistes et des experts de l'évaluation des stocks, mais aussi d'experts d'autres disciplines techniques, de l'intérieur et de l'extérieur du MPO, ainsi que de l'industrie de la pêche et d'autres intervenants. Il comporte un système de communication publique, consistant essentiellement en des séries de publications. La série des Rapports sur l'état des ressources rend compte des conclusions des réunions (avis); la série des Documents de recherche fait état des détails techniques sur lesquels s'appuient les analyses et la série

des Comptes rendus fournit des procès-verbaux sommaires des délibérations.

Le PCR est un mécanisme bien adapté et bien équipé pour fournir l'appui technique dont ont besoin les décideurs pour appliquer l'approche de précaution à la gestion des pêches régionales.

5.4.2 Prise de décisions

Au Canada, le pouvoir ultime de décisions en matière de pêche revient au ministre des Pêches et des Océans. Le Ministre reçoit des avis de diverses sources, principalement du CCRH en ce qui concerne le poisson de fond et d'une cinquantaine de comités consultatifs par espèce, qui l'aident à prendre des décisions au sujet des plans de gestion.

Les comités consultatifs sur les diverses espèces sont constitués d'un représentant du MPO qui préside un ensemble de représentant des flottilles. Les décisions sont prises dans toute la mesure du possible par consensus. Ces comités ont pour mandat de discuter de l'ensemble des mesures réglementaires des PGIP et des Plans de récolte et de conservation (et, dans le cas des espèces autres que les poissons de fond, de recommander des TAC) pour l'année à venir, en se fondant sur les Rapports sur l'état des stocks établis dans le cadre du PCR. Les comités consultatifs soumettent donc à l'approbation du Ministre, par l'intermédiaire de ses représentants ministériels, des plans de gestion. Pour ce qui est du poisson de fond, le CCRH examine les renseignements du PCR et présente au Ministre des recommandations de conservation (y compris des TAC) visant chaque stock pour l'année à venir.

Les PGIP représentent un cadre décisionnel d'une importance cruciale. Toutefois, leur introduction s'est faite progressivement et on est encore loin de les avoir adoptés dans toutes les pêches, comme on le souhaitait. Certaines grandes pêches, notamment celles du poisson de fond, sont encore régies par l'ancien système de planification. Par ailleurs, les vérifications des plans produits à ce jour révèlent que les PGIP eux-mêmes présentent des lacunes. Ayant examiné les PGIP, le GTEGP a jugé nécessaire de renforcer la relation logique entre les éléments du plan, en particulier entre les stratégies et les objectifs, les mesures de gestion et les stratégies, l'application de la loi et les mesures de gestion. Il faut aussi renforcer les mécanismes associés à la surveillance, à l'examen des résultats et à la correction du plan, ainsi que les liens entre ces éléments. Toutefois, tous les éléments d'un processus de planification solide et satisfaisant d'une pêche donnée sont présents dans le cadre que constituent les PGIP.

Il existe, cependant, une dichotomie dans la formulation des stratégies entre les Régions et l'Administration centrale qui peut être source de conflits. En particulier, les questions liées à la structure et à la composition des flottilles, p.ex. la délivrance des permis, la politique de remplacement des bateaux et, plus récemment, la gestion de la capacité des flottilles, ne sont pas directement reliées aux PGIP ou aux autres plans régionaux. Il n'y a pas de capacité régionale de développement d'engins de pêche en rapport avec les aspects de la conservation. Les plans de gestion devraient faire état de toutes les stratégies pertinentes et résoudre, ou à tout le moins mettre en évidence, leurs éléments conflictuels.

Dans les Maritimes, l'ébauche de politique sur les pêches de développement de 1996 a guidé la réglementation des pêches nouvelles pendant plusieurs années et a permis de faire en sorte que ces pêches soient gérées d'une manière conforme à l'approche de précaution. Des plans de gestion sont établis pour ces pêches, mais ils n'ont pas à se conformer au modèle de PGIP tant que la pêche est en phase de développement. Le processus comporte trois stades et ses critères sont assez clairs pour ce qui est de la définition des stades un et deux, qu'on pourrait appeler stade exploratoire et stade d'évaluation du stock. Le passage au troisième stade, qui est celui de la pêche commerciale et qui nécessite que la pêche soit considérée comme viable sur le plan biologique et sur le plan commercial, est toutefois problématique car il ne s'appuie pas sur des critères rigoureux de définition de la viabilité biologique.

On envisage d'établir des zones de gestion océaniques et côtières qui seraient gérées dans le cadre de plans de gestion intégrée des zones océaniques et côtières. Une étape suivante d'intégration des PGIP par région contribuerait largement à une bonne intégration des pêches à un plan écosystémique. Quoique certains plans de gestion des pêches portent sur plus d'une seule espèce et intègrent des dispositions pour limiter les prises accessoires et les rejets, cela n'est pas en soi suffisant pour que la gestion des pêches à l'échelle régionale soit intégrée. Il y a actuellement peu ou pas de liens entre les plans et on risque de ce fait d'ignorer ou de négliger des aspects importants. D'autres instances (par exemple les États-Unis dans le Pacifique Nord-Ouest) ont mis sur pied des comités chargés d'examiner dans une perspective pluriannuelle les plans de gestion, pour déterminer s'ils atteignent bien les objectifs écosystémiques. Ces comités influent directement sur les décisions de gestion. Il est nécessaire, au Canada atlantique, de mettre sur pied des organes qui puissent examiner l'ensemble des conséquences de la récolte et rendre ainsi la gestion des pêches de capture conforme aux exigences de la *Loi sur les océans*.

5.4.3 Recommandations

- Adopter des PGIP dans toutes les grandes pêches.
- Renforcer les liens logiques entre les éléments des PGIP.
- Établir un processus d'examen permettant une évaluation rigoureuse des plans.
- Définir les critères biologiques de transition du stade de pêche de développement au stade de pêche commerciale pour que le processus soit pleinement conforme à l'approche de précaution.
- Revoir les plans de gestion de toutes les pêches au sein de chaque zone géographique pour déterminer dans quelle mesure les plans de gestion tiennent compte des considérations relatives à l'écosystème, étant donné que la *Loi sur les océans* nécessitera des objectifs liés à l'écosystème.

5.5 Évaluation des résultats

Dans l'approche de précaution, on considère aussi la mise en oeuvre des stratégies. Cela nécessite d'examiner les résultats de la gestion pour déterminer si les plans sont appliqués en totalité et s'ils produisent les résultats escomptés. Cette surveillance devrait permettre

une réévaluation régulière des plans et fournir une assurance raisonnable que les causes d'échec ou d'inefficacité peuvent être bien mises en évidence.

Cette notion d'évaluation des résultats de la mise en oeuvre des plans n'a pas fait partie intégrante de la façon de voir des gestionnaires régionaux dans le passé, ce qui a nui à la capacité du MPO de bien diagnostiquer les causes des problèmes survenant dans la pêche. Si, par exemple, une augmentation du maillage des engins ne se traduit pas par une augmentation de la taille des poissons capturés, est-ce que cela signifie que la réglementation sur le maillage n'est pas efficace? Ou est-ce plutôt que les pêcheurs ont réagi en concentrant leur pêche dans des zones où les petits poissons sont plus abondants, ou encore qu'ils se sont peu conformés à la réglementation? On ne peut répondre à cette question si on ne dispose pas d'un indicateur du degré de conformité à la nouvelle réglementation (et d'un suivi précis de la répartition de la pêche). Des questions analogues peuvent être posées en ce qui a trait aux quotas de prises et à d'autres mesures de réglementation.

La réussite de tout plan, qu'il s'inscrive ou non dans l'approche de précaution, nécessite un degré élevé de conformité. L'élaboration d'indicateurs de la conformité en est encore à un niveau rudimentaire. (Il est important de savoir que les indicateurs de surveillance, p. ex. nombre d'inspections en mer ou nombre de patrouilles aériennes, ne sont pas les mêmes que les indicateurs de conformité). Il s'agit d'une question complexe qui nécessite plus de recherches.

Il faut aussi obtenir de plus amples renseignements sur d'autres aspects du rendement du système de gestion des pêches. Le Ministère contribue déjà à plusieurs systèmes de collecte de données, le principal étant le système de données sur les débarquements et l'effort de pêche. Les Sciences investissent également beaucoup dans les relevés des ressources. Ces dernières années, l'industrie de la pêche a joué un rôle croissant dans l'obtention de données sur les ressources. Ces données servent essentiellement à étayer les évaluations de l'état des ressources régionales. Il se peut que l'industrie soit prête à fournir d'autres données (peut-être déjà recueillies) à l'appui d'autres indicateurs de rendement, par exemple des données socio-économiques. (Il est également possible que l'industrie détienne des éléments de solution concernant les indicateurs de conformité.)

5.5.1 Recommandations

- Rechercher et étudier des moyens novateurs d'obtenir les données nécessaires à l'évaluation de tous les éléments des plans.
- Entreprendre des recherches en vue de cerner les besoins de renseignements nécessaires à la surveillance de la conformité, qui fait intégralement partie de l'évaluation de l'efficacité du plan de gestion.

ANNEXE 1 : Article 6 et annexe II de l'Accord aux fins de l'application des dispositions de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer relatives à la conservation et à la gestion des stocks de poissons chevauchants et des stocks de poissons grands migrateurs

Article 6 Application de l'approche de précaution

1. Les États appliquent largement l'approche de précaution à la conservation, à la gestion et à l'exploitation des stocks de poissons chevauchants et des stocks de poissons grands migrateurs afin de protéger les ressources biologiques et marines et de préserver le milieu marin.

2. Les États prennent d'autant de précautions que les données sont incertaines, peu fiables ou inadéquates. Le manque de données scientifiques adéquates ne saurait être invoqué pour ne pas prendre de mesures de conservation et de gestion ou pour en différer l'adoption.

3. Pour mettre en oeuvre l'approche de précaution, les États :

a) Améliorent la prise de décisions en matière de conservation et de gestion des ressources halieutiques en se procurant et en mettant en commun les informations scientifiques les plus fiables disponibles et en appliquant des techniques perfectionnées pour faire face aux risques et à l'incertitude;

b) Appliquent les directives énoncées à l'annexe II et déterminent, sur la base des informations scientifiques les plus fiables dont ils disposent, des points de référence pour chaque stock, ainsi que les mesures à prendre si ceux-ci sont dépassés;

c) Tiennent compte notamment des incertitudes concernant l'importance numérique des stocks et le rythme de reproduction, des points de référence, de l'état des stocks par rapport à ces points, de l'étendue et de la répartition de la mortalité due à la pêche et de l'impact des activités de pêche sur les espèces non visées et les espèces associées ou dépendantes, ainsi que des conditions océaniques, écologiques et socio-économiques existantes et prévues; et

d) Mettent au point des programmes de collecte de données et de recherche afin d'évaluer l'impact de la pêche sur les espèces non visées et les espèces associées ou dépendantes et sur leur environnement, et adoptent les plans nécessaires pour assurer la conservation de ces espèces et protéger les habitats particulièrement menacés.

4. Lorsque les points de référence sont prêts d'être atteints, les États prennent des mesures pour qu'ils ne soient pas dépassés. Si ces points sont dépassés, les États prennent immédiatement, pour reconstituer les stocks, les mesures de conservation et de gestion supplémentaires visées au paragraphe 3 b).

5. Lorsque l'état des stocks visés ou des espèces non visées ou des espèces associées ou dépendantes devient préoccupant, les États renforcent la surveillance qu'ils exercent sur ces stocks et espèces afin d'évaluer leur état et l'efficacité des mesures de conservation et de gestion. Ils révisent régulièrement celles-ci en fonction des nouvelles données.

6. Pour les nouvelles pêcheries ou les pêcheries exploratoires, les États adoptent, dès que possible, des mesures prudentes de conservation et de gestion, consistant notamment à limiter le volume des captures et l'effort de pêche. Ces mesures restent en vigueur jusqu'à ce que suffisamment de données aient été réunies pour évaluer l'impact de la pêche sur la durabilité à long terme des stocks; des mesures de conservation et de gestion fondées sur cette évaluation sont alors adoptées. Le cas échéant, ces dernières mesures permettent le développement progressif des pêcheries.

7. Si un phénomène naturel a des effets néfastes notables sur l'état de stocks de poissons chevauchants ou de stocks de poissons grands migrateurs, les États adoptent d'urgence des mesures de conservation et de gestion pour que l'activité de pêche n'aggrave pas ces effets néfastes. Ils adoptent également d'urgence de telles mesures lorsque l'activité de pêche menace sérieusement la durabilité de ces stocks. Les mesures d'urgence sont de caractère temporaire et sont fondées sur les données scientifiques les plus fiables dont ces États disposent.

Annexe 1 (suite)

Annexe II de l'Accord aux fins de l'application des dispositions de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer relatives à la conservation et à la gestion des stocks de poissons chevauchants et des stocks de poissons grands migrateurs

Directives pour l'application de points de référence de précaution aux fins de la conservation et de la gestion des stocks de poissons chevauchants et des stocks de poissons grands migrateurs

1. Un point de référence de précaution est une valeur estimative obtenue par une méthode scientifique convenue, qui est fonction de l'état de la ressource et de la pêcherie et qui peut servir de guide aux fins de la gestion des pêcheries.

2. Deux types de points de référence de précaution devraient être utilisés : les points de référence aux fins de la conservation, ou points critiques, et les points de référence aux fins de la gestion, ou points cibles. Les points critiques fixent des limites qui sont destinées à maintenir l'exploitation à un niveau biologiquement sûr permettant d'obtenir le rendement constant maximum. Les points de référence cibles sont destinés à atteindre les objectifs en matière de gestion.

3. Des points de références de précaution devraient être fixés pour chaque stock en fonction notamment de la capacité de reproduction et de reconstitution du stock en question et des caractéristiques de son exploitation ainsi que des autres causes de

mortalité et des facteurs importants d'incertitude.

4. Les stratégies de gestion visent à maintenir ou rétablir les stocks des espèces exploitées, et le cas échéant ceux des espèces associées ou dépendantes, à des niveaux compatibles avec les points de référence de précaution préalablement convenus. Ces points de référence servent à déclencher des mesures de conservation et de gestion préalablement convenues. Les stratégies de gestion comprennent aussi des mesures qui peuvent être appliquées lorsque les points de référence de précaution sont près d'être atteints.

5. Les stratégies de gestion des pêcheries font en sorte que le risque de dépassement des points de référence critiques soit très faible. Si un stock tombe, ou risque de tomber, en deçà d'un point de référence critique, des mesures de conservation et de gestion devraient être prises pour aider à sa reconstitution. Les stratégies de gestion des pêcheries font en sorte que les points de référence cible ne soient pas dépassés en moyenne.

6. Lorsque les données nécessaires pour déterminer les points de référence pour une pêcherie font défaut ou sont insuffisantes, on fixe des points de référence provisoires. Ceux-ci peuvent être établis par analogie avec des stocks comparables mieux connus. En pareils cas, les activités d'observation de la pêcherie sont renforcées de façon à réviser les points de référence provisoires à mesure qu'on dispose de plus de données.

7. Le taux de mortalité par pêche qui permet d'assurer le rendement constant maximum devrait être considéré comme un critère minimum pour les points de référence critiques. Pour les stocks qui ne sont pas surexploités, les stratégies de gestion des pêcheries font en sorte que la mortalité due à la pêche ne dépasse pas celle qui correspond au rendement constant maximum et que la biomasse ne tombe pas en deçà d'un seuil préétabli. Pour les stocks surexploités, la biomasse qui permettrait d'obtenir le rendement constant maximum peut servir d'objectif de reconstitution.

ANNEXE 2 : Choix de textes portant sur l'approche de précaution et la réouverture de pêches fermées

Nations Unies

Accord aux fins de l'application des dispositions de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer du 10 décembre 1982 relatives à la conservation et à la gestion des stocks de poissons dont les déplacements s'effectuent tant à l'intérieur qu'au-delà de zones économiques exclusives (stocks chevauchants) et des stocks de poissons grands migrateurs. New York, 24 juillet-4 août 1995.

FAO. 1995. Code de conduite pour une pêche responsable. Rome, FAO, 1995, 41p.

FAO. 1995. L'approache de précaution appliquée aux pêches. Première partie: principes directeurs de l'approache de précaution appliquée aux pêches de capture (et aux introductions d'espèces). FAO Document Technique sur les Pêches No. 350, Part 1. Rome, FAO. 1995, 52p.

FAO. 1996. L'approache de précaution appliquée aux pêches. Deuxièmes partie: documents scientifiques. FAO Document Technique sur les Pêches No. 350, Part 2. Rome, FAO. 1996, 210p.

Caddy, J. F. 1999. Deciding on precautionary management measures for a stock based on a suite of Limit Reference Points (LRPs) as a basis for a multi-LRP harvest law. NAFO Sci. Coun. Studies, 32: 55-68.

OPANO

Scientific Council Meeting Report, June 1997: Precautionary Measures and Criteria for Reopening Fisheries (p.35-56).
ALSO: Serchuk et al. 1997. Report of the ad hoc Working Group of the NAFO Scientific Council on the Precautionary Approach. NAFO SCS Doc. 97/12, Ser. No. N2911, 61p.

Scientific Council Meeting Report, June 1998: Review of report of the Workshop on PA in March 1998 (p.6-8), and Fisheries Commission/Scientific Council Working Group on the PA to Fisheries Management, Copenhagen, Denmark, 12 to 13 May 1998 (p.9-11).
ALSO: Report of Scientific Council on the Development of Precautionary Approach to Fisheries Management, 17-27 March 1998. NAFO SCS Doc. 98/1, Ser. No. N2987, 60p.
ALSO: Report of the Working Group on Precautionary Approach. NAFO FC Doc. 98/2, Ser. No. N3067, 11p.

Scientific Council Meeting Report, September 1998: Terms of Reference for Meeting of Scientific Council and Joint Meeting with Fisheries Commission on Precautionary Approach, April-May 1999, San Sebastian, Spain.

Scientific Council Meeting Report, April/May 1999: Preparation for the joint SC/FC Working Group on PA.
ALSO: Report of the Joint Scientific Council and Fisheries Commission Working Group on the Precautionary Approach. NAFO/FC Doc. 99/2, Ser. No. N4051.

Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM)

Comprehensive Fishery Evaluation Working Group
Meetings of June 1996 (ICES CM 1996/Assess:20, 68p) and June/July 1997 (ICES CM 1997/Assess:15). (January 1999 meeting not applicable.)

Study Group on the Precautionary Approach to Fisheries Management
Meetings of February 1997 (ICES CM 1997/Assess:7) and February 1998 (ICES CM 1998/Assess:10)

Study Group on the Management Performance of Fisheries Systems
Annual Science Conference 1997, Theme Session V: Applying the Precautionary Approach in Fisheries and Environmental Management.

Annual Science Conference 1998, Theme Session: Management under the Precautionary Approach: Ecological, Social and Economic Consequences.

ICES Symposium, November 1998, Cape Town, South Africa: Confronting Uncertainty in the Evaluation and Implementation of Fisheries Management Systems.

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)

Committee for Fisheries: Transition to Responsible Fisheries

Canada

CCRH 1995. Considérations sur la réouverture d'une pêche fermée. Document de travail du CCRH préparé par le sous-comité d'évaluation des populations. CCRH95.TD.1, juillet 1995. 23 p.

CCRH 1996. Du moratoire à la viabilité : Critères de réouverture et d'exploitation durable, appliqués aux stocks de morue des sous-divisions 3Ps, 4TVn et 3Pn4RS. Préparé par le sous-comité d'évaluation des populations. CCRH.TD2, juin 1996.

MPO. 1998. Proceedings of a workshop on implementing the precautionary approach in Canada. MPO Sec. can. éval stocks Compte rendu 98/18.

MPO, 1999. Proceedings of the Fisheries Management Studies Working Group. MPO Sec. can. éval stocks Compte rendu 99/27.

MPO. 1999. Science Strategic Project on the Precautionary Approach in Canada, Proceedings of the second Workshop, 1-5 November 1999, Nanaimo, BC. MPO Sec. can. éval stocks Compte rendu 99/41.

Richards, L.J. and J.-J. Maguire. 1998. Recent international agreements and the precautionary approach: new directions for fisheries management science. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55: 1545-1552.

ANNEXE 3 : Acronymes

APS	Analyse de population séquentielle
B	Biomasse du stock
CCRH	Conseil pour la conservation des ressources halieutiques
CICTA	Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique
CIEM	Conseil international pour l'exploration de la mer
CIPANO	Commission internationale des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest
F	Mortalité due à la pêche
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
GTEGP	Groupe de travail et d'étude sur la gestion des pêches (groupe du PCR)
MPO	Ministère des Pêches et des Océans
ON-U	Organisation des Nations Unies
OPANO	Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest
PGIP	Plan de gestion intégrée des pêches
PCR	Processus consultatif régional
RMS	Rendement maximal soutenu
SCES	Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks
TAC	Total autorisé des captures